# Simulation als Hilfsmittel zur Optimierung der Standortentscheidung von Einzelhandelsbetrieben, dargestellt am Beispiel der Standortplanung von Supermärkten

Peter Dreßler

1972

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546016_0082

# Simulation als Hilfsmittel zur Optimierung der Standortentscheidung von Einzelhandelsbetrieben, dargestellt am Beispiel der Standortplanung von Supermärkten

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Staatswirtschaftlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt

von

Peter Dreßler

1972

Referent: Prof. Dr. R. Nieschlag

Korreferent: Prof. Dr. F. Hanssmann

Tag der mündlichen Prüfung: 10 Juli 1972

DISSERTATIONS – und FOTODRUCK FRANK oHG
8000 München 2 · Gabelsbergerstr. 15 · Tel.: 2 80 90 90

Meinen Eltern

## Vorwort

Das Gebiet der Standortplanung im Einzelhandel hat in Literatur und Praxis stets ein intensives Interesse erfahren, wie die zahlreichen Beiträge zu diesem Gebiet seit den Anfängen der Handelsbetriebslehre zeigen. Das ist sicher darauf zurückzuführen, daß die Standortwahl eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg einer Ladeneinzelhandlung darstellt.

Durch die zunehmende Anlagenintensität des Handels sowie steigende Grundstücks- und Baupreise erfordert die Errichtung von Einzelhandelskapazitäten in jüngster Zeit einen stark zunehmenden Kapitaleinsatz; dadurch gewinnt die Standortentscheidung weiter an Bedeutung. Zur Lösung von Standortwahlproblemen des Einzelhandels wurden sowohl von der Praxis als auch von der Theorie zahlreiche Verfahren entwickelt. Sieht man von Ausnahmen ab, so abstrahieren diese Lösungskonzepte von der Unsicherheit der Entscheidungssituation sowie vom dynamischen Charakter von Standortproblemen; die Modellstruktur ist meistens extrem vereinfacht. Sofern mathematische Modelle zur Anwendung kommen, beschränkt man sich auf analytische Verfahren, denen enge Grenzen hinsichtlich der abbildbaren Problemstrukturen gesetzt sind.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Simulation als einem neuen Hilfsmittel zur Standortplanung im Einzelhandel. Da zu diesem Problemkreis weder Veröffentlichungen noch praktische Erfahrungen vorliegen, sind die Erkenntnisse, die auf anderen betriebswirtschaftlichen Gebieten mit der Simulation gemacht wurden, auf die Standortplanung übertragen worden. Das kennzeichnende Merkmal der Simulation besteht darin, Problemsituationen in einem (in der Regel)

mathematischen Modell (bzw. einem Computerprogramm) abzubilden, um durch Experimente am Modell die Konsequenzen von Entscheidungen oder den Einfluß von Parametern zu testen (zu "simulieren"). Die damit zusammenhängenden Fragen - bezogen auf den Gegenstand der Standortplanung im Einzelhandel - werden in der folgenden Untersuchung diskutiert. Besonderes Gewicht wurde dabei auf die Analyse der Systemzusammenhänge, den Modellentwurf und die Parameterschätzung gelegt.

Um das Verfahren der Simulation zu konkretisieren und die Möglichkeiten sowie das Vorgehen bei der Modellkonstruktion aufzuzeigen, wurde ein einfaches Simulationsmodell zur Standortplanung von Supermärkten entwickelt. Im Interesse eines praxisbezogenen Ansatzes fanden ausschließlich meßbare und schätzbare Parameter als Modelleingangsgrößen Verwendung. Durch das entworfene Modell soll aufgezeigt werden, wie überschaubare Teilzusammenhänge, die aus Erfahrungen bekannt oder aus empirischem Material analysierbar sind, sich zu einer modellmäßigen Gesamtstruktur (einem Simulationsmodell) integrieren lassen.

Der Firma Siemens möchte ich dafür danken, daß sie mir während der Erstellung dieser Untersuchung eine Teilzeitbeschäftigung ermöglichte. Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Professor Dr. Robert Nieschlag für die Betreuung meiner Arbeit sowie die Anregungen, die ich durch ihn erfahren habe.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

ERSTER TEIL

EINFÜHRUNG IN DEN PROBLEMKREIS DER UNTERSUCHUNG 1

I. Die Bedeutung des Standortes für den Einzelhandel 1

II. Begriffliche Klärung und Abgrenzung 3

ZWEITER TEIL

DIE PROBLEMSTRUKTUR DER STANDORTENTSCHEIDUNG IM EINZELHANDEL 6

I. Modellanalytische Betrachtung der Standortentscheidung im Einzelhandel 6

1. Die Entscheidungskriterien 7

a. Ansatzpunkte zur Ableitung von Entscheidungskriterien 7

b. Gesichtspunkte zur Strukturierung von Entscheidungskriterien 10

2. Die Entscheidungsalternativen 14

a. Entscheidungsvariable und ableitbare Strategien 14

b. Beschränkung des Entscheidungsspielraumes 17

Seite

3. Die Umweltparameter 18

4. Der Modellzusammenhang 20

II. Lösungsansätze in Literatur und Praxis 22

1. Gewichtungssysteme 22

2. Umsatzprognosen 24

3. Quotienten-Verfahren 27

4. Investitionsrechnungen 27

III. Kritik der Lösungsansätze und Konsequenzen für die Modellbildung 29

DRITTER TEIL

OPTIMIERUNG DER STANDORTENTSCHEIDUNG VON EINZELHANDELSBETRIEBEN MIT HILFE DER SIMULATION 32

I. Methodische Grundlagen der Simulation 32

1. Begriff und Abgrenzung 32

2. Charakteristische Eigenschaften der Simulation 35

II. Die Abbildung von Standortwahlproblemen des Einzelhandels in einem Simulationsmodell 37

III. Phasen eines Simulationsexperimentes zur Standortplanung im Einzelhandel 40

Seite


1. Formulierung des Standortproblems 41

2. Analyse der funktionalen Zusammenhänge im zu untersuchenden System 42

   a. Methodisches Vorgehen der Systembetrachtung 43

   b. Das Marktsystem 44

      aa. Die Elemente des Marktsystems 44

      bb. Analyse des Systemzusammenhangs 46

      cc. Darstellung der Systemstruktur 49

   c. Das Kapitalbedarfs- und Kostensystem 54

   d. Das Gesamtsystem als Synthese der Teilsysteme 61

3. Entwicklung des Simulationsmodells 63

4. Ermittlung der Umweltparameter 66

   a. Untersuchungsobjekt und Analogon als Gegenstände der Informationsgewinnung 67

   b. Verfahren zur Datengewinnung 72

   c. Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung von stochastischen Daten 76

5. Vorbereitung der rechnerischen Durchführung von Simulationsexperimenten 81

   a. Stufen der rechnerischen Durchführung 81

   b. Handsimulation 85

   c. Computersimulation 87

6. Planung und Auswertung von Berechnungsexperimenten 92

   a. Planung des Experimentes 93

   b. Statistische Auswertung der Ergebnisse 97

Seite

IV. Stellung der Simulation innerhalb des Optimierungsprozesses der Standortentscheidung 98

1. Die Simulation in der Such- und Optimierungsphase 98

2. Die Optimierung mittels Simulation als kybernetischer Regelkreis 100

VIERTER TEIL

KONKRETISIERUNG DES VERFAHRENS AN EINEM SIMULATIONSMODELL FÜR DIE STANDORTPLANUNG VON SUPERMÄRKTEN 103

I. Charakterisierung des Planungsproblems 103

II. Die Komponenten des Umsatzmodells 106

1. Das Marktpotential pro Segment 106

a. Anzahl der Bedarfsträger 107
b. Die Verbrauchsausgaben pro Haushalt 107

2. Die Einflußfaktoren des Marktanteils 112

a. Erreichbarkeit 114
b. Anziehungskraft 120
c. Konkurrenzintensität 128

3. Der Einfluß von Auto- und Passantenströmen 135

III. Das Kapitalbedarfs- und Kostenmodell 140

1. Die Komponenten des Kapitalbedarfs 141

2. Die Komponenten der Kosten 144

Seite

a. Die Kostenarten und ihre Abhängigkeiten im Kostenmodell 144
b. Aufgliederung des Kostenmodells 146
aa. Das Personalkostenmodell 147
bb. Das Wareneinstandskostenmodell 152

IV. Das Gesamtmodell 155

1. Die Modellstruktur 155
2. Die Inputvariablen des Simulationsmodells 157
3. Die Modellformulierung 160
4. Modellergebnisse 165

V. Anwendung des Modells auf ein einfaches Standortproblem 167

1. Vorbemerkung 167
2. Problemstellung 167
3. Der geplante Laden 168
4. Das Marktgebiet 168
5. Die Konkurrenzsituation 171
6. Prognose des Umsatzes 172
7. Prognose von Kapitalbedarf und Kosten 178
8. Ableitung des Kapitalwertes 180

VI. Charakterisierung des Modells 183

Seite

FÜNFTER TEIL

ZUSAMMENFASSUNG 187

Anhang : Ableitung von Marktanteilsfunktionen für Supermärkte 192

Literaturverzeichnis 200

Lebenslauf 210

## Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| FfSB | - Fachblatt für Selbstbedienung |
| HBR | - Harvard Business Review |
| MM | - Moderner Markt |
| RH | - Rationeller Handel |
| SuS | - Selbstbedienung und Supermarkt |
| Ufo | - Unternehmensforschung |
| ZfB | - Zeitschrift für Betriebswirtschaft |
| ZfdgSt | - Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft |
| ZfhF | - Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung |

# ERSTER TEIL:

## EINFÜHRUNG IN DEN PROBLEMKREIS DER UNTERSUCHUNG

### I. Die Bedeutung des Standortes für den Einzelhandel

Im Einzelhandel besteht zwischen dem Standort - also dem Ort der Verkaufstätigkeit - und dem Absatzmarkt ein unmittelbarer Zusammenhang[1], der weder im Großhandel noch in der Industrie vorhanden sein muß.[2]

Die starke Absatzorientierung erklärt sich dadurch, daß die Bedarfsdeckung des Konsumenten einen direkten Kontakt zwischen den Verkaufsstellen des Einzelhandels und dem Verbraucher erfordert. Der stationäre Einzelhandel kann daher seine Leistungen jeweils nur in regional begrenzten Marktbereichen (den sogenannten Einzugsgebieten) absetzen, wobei das betriebsindividuelle Umsatzpotential von der Anzahl der Bedarfsträger im Einzugsgebiet sowie deren Verbrauchsausgaben und Einkaufsgewohnheiten abhängt. Dieses Marktpotential ist mit den unmittelbaren Konkurrenten zu teilen.

Die Standortentscheidung (im engeren Sinn), d.h. die Wahl des geographischen Ortes der Verkaufstätigkeit eines Einzelhandelsbetriebes, bestimmt sowohl das Absatzpotential als auch die Lage zur Konkurrenz. Durch die Standortwahl ist deshalb bereits die Bandbreite des zukünftigen Umsatzes determiniert. Gleichzeitig beeinflußt der Standort die zukünftigen Kosten, man denke hier z.B. an die Miete sowie die Transportkosten.

---

1) Vgl. z.B. Behrens, K. C., Der Standort der Handelsbetriebe, Köln und Opladen 1965, S. 1 ff.

2) Vgl. Kalussis, D., Betriebslehre des Einzelhandels, Köln und Opladen 1960, S. 52.

Für den Einzelhandelsbetrieb stellt deshalb der Standort ein wichtiges absatzwirtschaftliches Instrument dar, das vor allem erlös-, aber auch kostenbeeinflussende Elemente enthält. Die Bedeutung der Standortwahl wird auch durch empirische Untersuchungen bestätigt: nach einer Analyse von Zopp ist die Standortqualität neben der Unternehmerqualität die wichtigste Einflußgröße des Betriebserfolges von Einzelhandelsbetrieben.[1)]

Der Kapitalbedarf für die Errichtung von Einzelhandelsbetrieben ist in den letzten Jahrzehnten ständig gestiegen.[2)] Steigende Boden- und Baupreise, großzügige Verkaufsräume mit zum Teil hochwertiger Ausstattung, umfangreiche Sachanlagen wie Transporteinrichtungen und Kühlanlagen und schließlich die Substitution des Betriebsfaktors Arbeit durch die Faktoren Raum und Betriebsmittel bei der Verkaufsmethode der Selbstbedienung sind hierfür die Hauptursachen.

Die Errichtung eines Supermarktes mit einer Verkaufsfläche von 5oo qm erfordert z.B. einen Kapitalbedarf von 1 Million DM.[3)] Eine Investition von 100 DM bringt z.B. dem Warenhauskonzern Horten nur eine jährliche Umsatzsteigerung von 150 bis 180 DM.[4)]

Die Verkaufsstellen sind durch den immer schnelleren Geschmackswandel sowie den scharfen Wettbewerb einer raschen Entwertung ausgesetzt; dadurch ist das Risiko derartiger Investitionen sehr groß.

---

1) Vgl. Zopp, H., Differenzierungsgründe der Leistung bei gleichgearteten Einzelhandelsbetrieben, Schriften zur Handelsforschung, Hrsg. E. Sundhoff u.a., Nr. 31, Köln und Opladen 1965, S. 29 ff. u. S. 198 f.

2) Vgl. Nieschlag, R., Ausbau des industriellen Rechnungswesens und Erstarkung des Handels. Kooperation oder Kampf?, in: Betriebsökonomisierung durch Kostenanalyse, Absatzrationalisierung und Nachwuchserziehung, Festschrift für R. Seyffert, hrsg. v. E. Kosiol u.a., Köln und Opladen 1958, S. 107-125, insbes. S. 115 ff.

3) Vgl. Henksmeier, K. H., Standortforschung und Standortanalysen in Deutschland, in: SuS, 10. Jg., 1966, H.7, S.14-17, hier S. 15.

4) Vgl. o.V., Forciertes Investitionstempo, in: Wirtschaftswoche, 25. Jh., 1971, Nr. 29 vom 16.7., S.106-107, hier S.106.

Um Fehlinvestitionen zu vermeiden und eine optimale Kapitalverwendung zu sichern, müssen der Standortwahl umfassende Planungsüberlegungen vorausgehen. Dies ist auch in Anbetracht des langfristigen Wirkungshorizontes der Standortentscheidung von Bedeutung, insbesondere wegen der Unmöglichkeit, eine Fehlentscheidung kurzfristig zu revidieren.

## II. Begriffliche Klärung und Abgrenzung

Nachdem bisher die Bedeutung des Standortes von Einzelhandelsbetrieben charakterisiert wurde, sind im folgenden einige Begriffe, die in dieser Untersuchung wesentlich sind, zu klären und abzugrenzen.

Im Rahmen der Standortentscheidung von Einzelhandelsbetrieben sind neben der Wahl des geographischen Ortes der Leistungserstellung weitere Entscheidungen zu fällen, die eng mit der Standortwahl verbunden sind: sie betreffen die qualitative und quantitative Kombination der Betriebsfaktoren Raum, Ware und Arbeit zu einer Verkaufsstelle.

Um die heterogenen Gestaltungsfaktoren zu systematisieren und die Strukturierungsmöglichkeiten im Zuge der Standortplanung aufzuzeigen, erscheint es in dieser Untersuchung zweckmäßig, drei Aktionsparameter der Standortplanung zu unterscheiden, und zwar:

- Standort
- Betriebstyp
- Betriebsgröße

Der Begriff "Betriebstyp" im Einzelhandel beinhaltet zahlreiche Merkmale wie Grundsortiment, Raum- und Betriebsmittelqualität, Dienstleistungsstruktur, Preispolitik, Standort, Betriebsgröße und schließlich unter Umständen auch historische Komponenten wie Tradition und Ruf eines Unternehmens.[1)]

---

1) Vgl. z.B. Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H., Marketing. Ein entscheidungstheoretischer Ansatz, 4. neubearbeitete und erweiterte Auflage der Einführung in die Lehre von der Absatzwirtschaft, Berlin 1971, S. 121 f. (Zitierweise fortan: Marketing).

Da Standort und Betriebsgröße ebenfalls Elemente des Betriebstyps sind, wird bereits deutlich, wie stark die Entscheidungen über Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße zwangsläufig miteinander verbunden sind. Für einen gegebenen Standort ist deshalb der Gestaltungsspielraum des Betriebstyps stark eingeschränkt. Standortpolitik im Planungsstadium umfaßt deshalb neben der Wahl des Standortes auch immer Betriebstypenpolitik[1] und Anpassung der Betriebsgröße an die Standortgegebenheiten.[2]

Der Begriff Standortentscheidung wird in dieser Untersuchung insofern erweitert, als er sowohl die Wahl des geographischen Ortes der Leistungserstellung - also des Standortes - als auch die Bestimmung des Betriebstyps und der Betriebsgröße umfaßt.

Der innerbetriebliche Standort[3] ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Weiterhin wird ausschließlich das Problem der Neugründung von Verkaufsstellen betrachtet, und zwar sowohl von Einzel- als auch Filialunternehmungen; Einzelhandelsbetriebe, die ihren Umsatz nicht über offene Verkaufsstellen tätigen - wie der Versandhandel - werden wegen der abweichenden Problemstruktur nicht berücksichtigt. Auch die Filialnetzplanung, bei der es gilt, eine optimale Verteilung von Verkaufsstellen innerhalb eines Marktgebietes zu ermitteln, wird hier nicht untersucht.

Aus den bisherigen Einschränkungen wird deutlich, daß im Rah-

---

1) Vgl. hierzu Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung im Einzelhandel. Ein Beitrag zur regionalen Handelsforschung. Schriftenreihe des Gottlieb Duttweiler-Instituts No. 42, Rüschlikon-Zürich 1969, S. 4 f. u. S. 191 ff. (Zitierweise fortan: Standort- und Geschäftsflächenplanung).

2) Vgl. z.B. ebd. S. 193 f.; Nauer, E., Standortwahl und Standortpolitik im Einzelhandel, Schriftenreihe des Forschungsinstituts für Absatz und Handel an der Hochschule St. Gallen, Bd. 14, Bern und Stuttgart 1970, S. 25.

3) Vgl. hierzu Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 125 f.

men dieser Arbeit untersucht werden soll, wie das Verfahren der Simulation dazu beitragen kann, optimale Standortentscheidungen zu ermöglichen, wobei neben dem Standort auch Betriebstyp und Betriebsgröße Gegenstand der Planungsüberlegungen sind.

ZWEITER TEIL:

# DIE PROBLEMSTRUKTUR DER STANDORTENTSCHEIDUNG IM EINZELHANDEL

## I. Modellanalytische Betrachtung der Standortentscheidung im Einzelhandel

Die Problemstruktur der Standortentscheidung wird im folgenden mit dem begrifflichen und methodischen Instrumentarium der betriebswirtschaftlichen Entscheidungstheorie und der Unternehmensforschung näher aufgezeigt.

Zu diesem Zweck bedient man sich der mathematischen Modellanalyse, d.h., das zu untersuchende System wird in einem mathematischen Modell abgebildet, das folgende Struktur hat:[1)]

$$E = f(X, Y)$$

Dabei bedeuten:

E Ergebnis, Wirksamkeit des Systems

X beeinflußbare Variable (die Entscheidungsvariablen)

Y nicht beeinflußbare Variable (die Umweltparameter)

f funktionaler Zusammenhang zwischen Ergebnis (E), Entscheidungsvariablen (X) und Umweltparametern (Y).

Zusätzlich können Gleichungen und Ungleichungen auftreten, die den Wirkungsbereich des Systems beschränken, z.B. durch Kapitalrestriktionen.

---

1) Vgl. hierzu z.B. Ackoff, R. L., Sasieni, M. W., Fundamentals of Operations Research, New York, London, Sydney 1968, S. 8 ff; Hammann, P., Entscheidungsmodelle in der betriebswirtschaftlichen Theorie, in: ZfbF, N.F., 21. Jg., 1969, S. 457-467, hier S. 457 ff.;

Solange das Modell lediglich den Wirkungszusammenhang zwischen beeinflußbaren und nicht beeinflußbaren Variablen sowie dem Ergebnis aufzeigt, handelt es sich um ein Erklärungsmodell.[1] Durch eine Erweiterung des Erklärungsmodells um die Formulierung betriebswirtschaftlicher Ziele erhält man ein Entscheidungsmodell, wobei durch eine Zielfunktion die Beziehung zwischen der Wirksamkeit des Systems und der angestrebten Zielerreichung zu definieren ist.[2]

Im folgenden sind

- Entscheidungskriterien,
- Entscheidungsvariable,
- Umweltparameter und
- Modellzusammenhänge

bei der Standortentscheidung im Einzelhandel darzustellen.

## 1. Die Entscheidungskriterien

### a. Ansatzpunkte zur Ableitung von Entscheidungskriterien

Die Standortentscheidung von Einzelhandelsunternehmungen und die damit verbundene Errichtung von Standortobjekten führt zu einem einmaligen Einsatz (Input) von Produktionsfaktoren in der Gründungsphase der Verkaufsstelle und einem laufenden Einsatz zur Leistungserstellung. Als Ergebnis (Output) wird eine Leistung in Form eines Waren- und Dienstleistungsabsatzes erzielt. Jeder Alternative lassen sich Input und Output zuordnen.[3]

Der Input umfaßt alles was für eine Standortalternative an Mitteln eingesetzt werden muß, wie z.B. Raum, Ware, Kapital,

---

1) Vgl. z.B. Heinen, E., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 3. verb. Aufl., Wiesbaden 1970, S. 157 ff. (Zitierweise fortan: Einführung).

2) Vgl. ebd., S. 221 ff.

3) Vgl. hierzu das Konzept bei Hanssmann, F., Operations Research Techniques for Capital Investment, New York, London, Sydney 1968, S. 26 ff.

Kosten und Kapazitäten des Zentrallagers. Der Output beinhaltet den Erfolg einer Standortalternative, wie z.B. Umsatz und Marktanteil.

Aus Input- und Output-Komponenten sind Entscheidungskriterien zu strukturieren. Nach dem ökonomischen Prinzip ist eine Handlung dann wirtschaftlich, wenn ein bestimmter Zweckerfolg (ein bestimmtes Ergebnis) mit minimalem Mitteleinsatz oder mit gegebenem Mitteleinsatz ein maximaler Zweckerfolg (maximales Ergebnis) erzielt wird.[1] Dieses Formalziel als allgemeine Maxime wirtschaftlichen Handelns ist in dieser Form jedoch "inhaltlich unbestimmt und kann deshalb mit Inhalten ganz verschiedener Art versehen werden".[2]

Je nachdem, welche Einsatz- und Ausbringungsgrößen Verwendung finden, lassen sich verschiedene Wirtschaftlichkeitskriterien bilden, für die jeweils das ökonomische Prinzip eine Auswahlmaxime für Entscheidungsalternativen darstellt. Bei der Standortentscheidung im Einzelhandel kann eine Vielzahl von Entscheidungskriterien strukturiert werden, die zum größten Teil in der Praxis Verwendung finden.[3] In Tabelle 1 sind aus verschiedenen Input-Output-Komponenten Entscheidungskriterien abgeleitet.

---

1) Vgl. z.B. Koch, H., Das Wirtschaftlichkeitsprinzip als betriebswirtschaftliche Maxime, in: ZfhF, N.F., 3. Jg., 1951, S. 160 - 170, hier S. 163.

2) Gutenberg, E., Zur neueren Entwicklung der Wirtschaftlichkeitsrechnung, in: ZfdgSt., 108. Bd., 1952, S. 630 - 645, hier S. 630.

3) Vgl. Liebmann, H. P., Das empirische Erscheinungsbild von Standortentscheidungen in Lebensmittelfilialunternehmungen, in: Gümbel, R., u.a., Unternehmensforschung im Handel, Schriftenreihe des Gottlieb Duttweiler-Instituts, No. 41, Rüschlikon-Zürich 1969, S. 225 - 250, hier S. 244 (Zitierweise fortan: Das empirische Erscheinungsbild von Standortentscheidungen).

Tabelle 1: Entscheidungskriterien bei der Standortplanung und ihre Komponenten

| Komponenten | | Entscheidungskriterien | |
|---|---|---|---|
| Input (I) | Output (O) | Berechnung | Bezeichnung |
| Verkaufsraum | Umsatz | $\frac{O}{I}$ | Raumwirtschaftlichkeit |
| Kosten | Marktversorgung (fix) | $\frac{O}{I}$ | Kostenwirtschaftlichkeit |
| Kosten | Umsatz | O-I | Gewinn |
| direkte Kosten | Umsatz | O-I | Deckungsbeitrag |
| Kapital | Gewinn | $\frac{O}{I} \cdot 100$ | Rentabilität |
| (diskontierte) Auszahlungen | (diskontierte) Einzahlungen | O-I | Kapitalwert |

Die Raumwirtschaftlichkeit wird beispielsweise aus der Relation zwischen dem Umsatz (als Outputkomponente) und dem Einsatz des Betriebsfaktors Raum (als Inputkomponente) abgeleitet. Der Kapitalwert ist gleich der Differenz zwischen den zum Kalkulationszinsfuß diskontierten Einzahlungen (= Output) und Auszahlungen (= Input), die mit einer Standortalternative verbunden sind.

b. Gesichtspunkte zur Strukturierung von Entscheidungskriterien

Welche Beurteilungsmaßstäbe im Einzelfall für eine Entscheidungsfindung relevant sind, hängt vom Zielsystem der Entscheidungsträger ab.[1] Bei der Standortwahl von Einzel- oder Filialunternehmungen stehen erwerbswirtschaftliche, bei den regionalen Gebietskörperschaften gemeinwirtschaftliche Überlegungen im Vordergrund. Im Rahmen dieser Untersuchung wird die Standortentscheidung stets aus der Sicht der Einzelhandelsunternehmung betrachtet.

Die Zielsetzungen, die der Standortwahl zugrunde liegen, können stark voneinander abweichen.[2] Eine Filialunternehmung, die schnell expandieren will, könnte z.B. einen möglichst schnellen Kapitalrückfluß anstreben. Ein selbständiger Einzelhändler wird vielleicht versuchen, mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit langfristig einen Mindestgewinn zu realisieren. Bedingt durch die zunehmende Kapitalintensität des Einzelhandels finden häufig Kriterien der Investitionsrechnung Verwendung, wie Rentabilität, interner Zinsfuß und Kapitalwert.

Im allgemeinen werden mehrere Ziele gleichzeitig angestrebt; so spielen bei der Standortwahl - wie bei jeder Investitionsentscheidung - auch stets Risikoüberlegungen eine Rolle; wir haben es daher in der Regel mit mehrdimensionalen Zielfunktionen zu tun.

---

1) Vgl. hierzu Heinen, E., Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen. Das Zielsystem der Unternehmung, 2. Aufl., Wiesbaden 1971, S. 18 ff. (Zitierweise fortan: Zielsystem); und die auf Marketing-Entscheidungen bezogenen Ausführungen bei Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 323 ff.

2) Vgl. z.B. Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 7 ff. und Green, H. L., The Retailer's Objectives in Choosing a Store Site, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research - With Emphasis on Super Markets, Massachusetts, Menlo Park California, London, Don Mills Ontario, 1968, S. 55 - 58.

Da die Ziele der einzelnen Unternehmungen unterschiedlich sind, können auch keine allgemeingültigen Beurteilungsmaßstäbe für die Standortentscheidung im Einzelhandel abgeleitet werden. Es gibt jedoch einige Grundsätze, die - unabhängig vom Zielsystem - für die Strukturierung von Entscheidungskriterien bedeutsam sind.

Um einen Maßstab für die Effizienz einer Entscheidung zu erhalten, sollte ein Entscheidungskriterium möglichst alle durch die Entscheidung bewirkten Input- und Output-Elemente erfassen, und zwar über den gesamten Wirkungshorizont der Entscheidung.

Partielle Kriterien, die nur einen Teil dieser Komponenten beachten, sind daher immer unvollständige Maßstäbe für die Auswahl von Standortalternativen; dies gilt z.B. für die Raumwirtschaftlichkeit, die als Input nur den quantitativen Einsatz des Betriebsfaktors Raum berücksichtigt (vgl. Tabelle 1). Allerdings sind hier Grenzen durch die Meßbarkeit gegeben; denn es gibt Einsatz- und Ausbringungs-Größen, die nicht quantifizierbar sind.

Ein weiteres Problem ist die Berücksichtigung der Input-Output-Komponenten über den gesamten Wirkungshorizont der Standortentscheidung. Dies ist vor allem aufgrund der Anlaufzeiten von Bedeutung, die neue Ladeneinzelhandlungen erfordern und die in den ersten Jahren zu einer Steigerung des Umsatzes führen. Bei manchen Betriebstypen läßt sich ein Lebenszyklus beobachten, der jeweils aus einer Wachstums-, Reife- und Degenerationsphase besteht[1)], wobei Modernisierungsinvestitionen einen neuen Lebenszyklus einleiten können (vgl. auch Darstellung 1).

---

1) Vgl. hierzu Applebaum, W., Store Characteristics and Operating Performance, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 48 - 54, hier S. 50 f.

Darstellung 1: Raumleistung von Selbstbedienungs-Filialen in Abhängigkeit von ihrem Alter

Quelle: SB-Läden brauchen Anlaufzeit, in: SuS, 5. Jg., 1961, H. 12, S. 6 f; die Darstellung wurde aufgrund der dort angeführten Zahlenwerte erstellt.

Der Planungshorizont sollte daher den gesamten ersten Lebenszyklus einer Verkaufsstelle umfassen, der in etwa mit der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Einrichtungsinvestitionen übereinstimmt. Unterteilt man den Planungshorizont, so können die Kriterien und ihre Elemente für jede Teilperiode bestimmt werden. Allerdings treten hierbei Schwierigkeiten auf; denn die zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Einsatz- und Ausbringungsgrößen sind nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar und somit auch nicht addierbar.

Eine Lösung bietet die dynamische (finanzmathematische) Investitionsrechnung[1)], indem sie die zu unterschiedlichen Zeit-

1) Vgl. hierzu insbesondere Schneider, E., Wirtschaftlichkeitsrechnung, 7.Aufl., Tübingen, Zürich 1968,S. 1 ff.

punkten anfallenden Zahlungsströme durch einen Diskontierungsfaktor (Abzinsungsfaktor) auf den Gegenwartswert bringt; eine Addition der Periodenwerte ist dadurch möglich. Außerdem wird bei diesem Verfahren der gesamte monetäre Input und Output erfaßt, da die durch eine Standortalternative induzierten Einzahlungs- und Auszahlungsströme in das Kalkül eingehen.

Die Kriterien der finanzwirtschaftlichen Investitionsrechnungen - wie Kapitalwert und interner Zinsfuß - sind somit sehr umfassende Beurteilungsmaßstäbe. Sie finden daher bei Standortentscheidungen von Handelsbetrieben zunehmend Anwendung.[1)]

Bisher wurde davon ausgegangen, daß sichere Erwartungen vorliegen, d.h. jedem Entscheidungskriterium kann eine einzige Größe zugeordnet werden. Dies ist jedoch nicht der Fall; als zukunftsbezogene Größen lassen sie sich nicht mit Gewißheit bestimmen; ex ante kommen mehrere Werte innerhalb einer Bandbreite in Betracht, es bestehen mehrwertige Erwartungen.[2)]

Soweit sich den möglichen Werten objektive oder subjektive Wahrscheinlichkeiten zuordnen lassen, liegt eine Risikosituation vor; ist dies nicht möglich, d.h. bestehen keinerlei Wahrscheinlichkeitsvorstellungen, so handelt es sich um eine Entscheidung unter Unsicherheit.[3)]

Um dem Entscheidungsträger eine umfassende Information zu liefern, muß es das Ziel von Standortmodellen sein, auch das Risiko der untersuchten Alternativen aufzuzeigen. Dies bedeutet,

---

1) Vgl. z.B. Wurth, R., Die Bewertung der Filialstandorte von Einzelhandelsfilialunternehmungen, Schriften zur Handelsforschung, Hrsg. E. Sundhoff u.a., Nr. 42, Köln und Opladen 1970, S. 77 ff. und Liebmann, H. P., Das empirische Erscheinungsbild von Standortentscheidungen, a.a.O., S. 244.

2) Vgl. Albach, H., Wirtschaftlichkeitsrechnung bei unsicheren Erwartungen, Köln und Opladen 1959, S. 4.

3) Vgl. z.B. Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 75.

daß möglichst das Risikoprofil der Kriterien abzuleiten ist.[1)]

## 2. Die Entscheidungsalternativen

### a. Entscheidungsvariable und ableitbare Strategien

Die Entscheidungsvariablen sind jene Größen, die vom Entscheidungsträger beeinflußbar sind; aus ihrer Kombination lassen sich Handlungsalternativen (Strategien) strukturieren. Bei der Standortentscheidung im Einzelhandel kann zwischen den Gestaltungsvariablen (Entscheidungsvariablen) Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße unterschieden werden. Durch diese kontrollierbaren Variablen läßt sich bereits in der Phase der Standortplanung der zukünftige Erfolg von Standortobjekten dispositiv beeinflussen.

Der Standort stellt den geographischen Ort der Leistungserstellung einer Verkaufsstelle dar; er wird bei zahlreichen Untersuchungen zur Standortwahl als einziger Aktionsparameter betrachtet.

Der Betriebstyp beinhaltet hier alle jene Elemente, die neben dem Standort und der Betriebsgröße den Charakter einer Verkaufsstelle bestimmen und die im Planungsstadium bereits zu fixieren sind. Hierzu gehören z. B. Warengruppenstruktur, qualitative Raumausstattung, Grundsätze der zukünftigen Preis- und Dienstleistungspolitik.

Ein unter Beachtung derartiger Komponenten strukturierter Betriebstyp erfordert eine spezifische Ausstattung und Einrichtung der Verkaufsstelle; dadurch wird der Betriebstyp auf Jahre hinaus - innerhalb bestimmter Grenzen - festgelegt. So erfordern die meisten Warengruppen ganz spezifische Einrichtungen; man denke hier z.B. an Kühlanlagen bei bestimm-

---

1) Vgl. hierzu Hertz, D. B., New Power for Management. Computer Systems and Management Science, New York usw. 1969 S. 86 ff.

ten Frischwaren.

Die Gestaltungsmöglichkeiten des Betriebstyps im Stadium der Standortplanung betreffen daher primär die Raumqualität sowie die Warengruppenstruktur, durch welche die Sortimentsdimension festgelegt wird; hierdurch wird der Aktionsbereich der übrigen absatzwirtschaftlichen Instrumente begrenzt;[1] z.B. ist die zukünftige Preispolitik auf die Raumqualität abzustimmen.

In Darstellung 2 sind einige Betriebstypen durch die Komponenten Sortimentsdimension und Raumqualität charakterisiert, wobei weitere typenspezifische Merkmale in dem Schema vernachlässigt werden. Im Rahmen der Standortplanung ist eine detailliertere Unterteilung in Betriebstypen notwendig, als dies in Literatur und Praxis üblich ist.[2] Supermärkte lassen sich z. B. weiter aufgliedern, je nachdem ob sie einfach, mittelmäßig oder hochwertig eingerichtet sind oder ob sie eine schmale, mittlere oder breite Sortimentsdimension aufweisen; durch derartige Betriebstypenvariationen können Kapitalbedarf, Kostenstruktur und Umsatz dispositiv beeinflußt werden.

Jeder Punkt innerhalb der durch die Komponenten Sortimentsdimension und Raumqualität begrenzten Fläche (in Darstellung 2) stellt eine Kombinationsmöglichkeit für einen Betriebstyp dar.

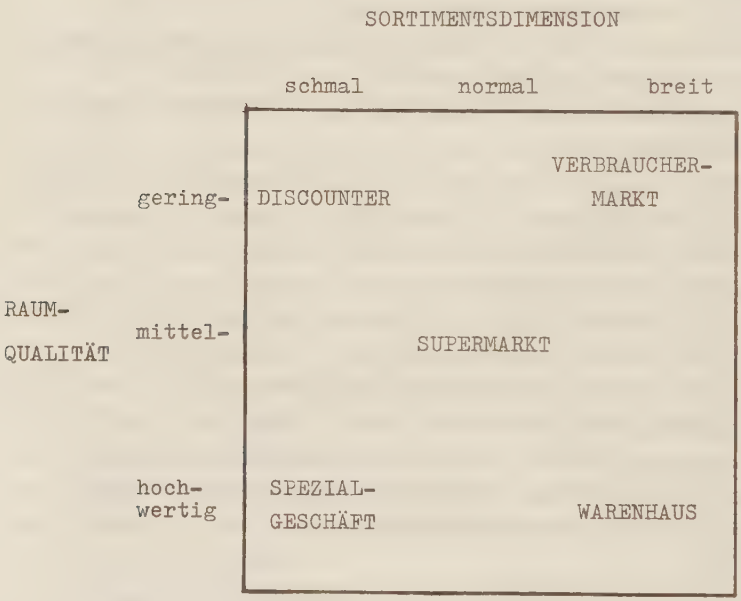
Durch die Betriebsgröße als weiterer Aktionsparameter wird die mittel- bis langfristige Kapazität einer Verkaufsstelle bestimmt. Ihr Gestaltungsspielraum ist vom Betriebstyp her begrenzt; als Anhaltspunkt kann z. B. gelten, daß (in der BRD) die Verkaufsfläche eines Supermarktes zwischen 400 und 1 200 qm, die eines Verbrauchermarktes zwischen 1 000 und 10 000 qm und die eines Warenhauses zwischen 5 000 und 30 000 qm variieren kann.

---

1) Vgl. hierzu z.B. Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 8.

2) Vgl. zu den Systematisierungen der Betriebstypen: Nieschlag, R., Binnenhandel und Binnenhandelspolitik, Berlin 1959, S. 169 ff.; ders., u.a., Marketing, a.a.O., S. 614 ff.

Darstellung 2: Sortimentsdimension und Raumqualität als Komponenten des Betriebstyps




Durch Betriebsgrößenvariationen läßt sich die durch den Betriebsfaktor Raum bestimmte mittel- bis langfristige Kapazität von Verkaufsstellen an die Marktbedingungen des Standortes anpassen.

Die Entscheidungsvariablen sind im allgemeinen diskrete Größen, d. h. sie lassen sich nicht kontinuierlich variieren. Als Standort kommen meistens nur wenige Orte im betrachteten Marktgebiet in Frage,[1] die Betriebstypenpolitik ist bei den meisten Einzelhandelsunternehmungen auf wenige Alternativen beschränkt.[2] Die Betriebsgröße kann hingegen manchmal beliebig innerhalb einer Bandbreite variiert werden; im allgemeinen ist sie wegen baulicher Gegebenheiten

1) Vgl. Nauer, E., a.a.O., S. 180.
2) Vgl. z.B. Tietz, B., Standort und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 6 ff.

aber vorbestimmt oder kann nur in bestimmten Einheiten (z. B. bei Fertigbauverfahren) vergrößert werden.

Aus der Kombination möglicher Standorte, Betriebstypen und Betriebsgrößen lassen sich Standortalternativen (Strategien) ableiten: stehen z. B. drei Standorte zur Auswahl und kommen an jedem Standort zwei Betriebstypen mit jeweils vier möglichen Betriebsgrößen in Frage, so ergeben sich (3·2·4) 24 Standortalternativen.

b. Beschränkung des Entscheidungsspielraumes

Der Spielraum der theoretisch realisierbaren Handlungsalternativen wird im allgemeinen durch Restriktionen verschiedenster Art eingeengt. Vor allem ist zu beachten, daß nach der Festlegung einer Entscheidungsvariablen die Möglichkeiten der beiden anderen bereits begrenzt sind, da z. B. bestimmte Standorte und Betriebstypen miteinander unvereinbar sind.[1)]

Fast immer sind die finanziellen Mittel, die zur Errichtung neuer Verkaufsstellen zur Verfügung stehen, begrenzt; es kommen dann nur solche Standortalternativen in Betracht, welche die Budgetrestriktion erfüllen.

Durch derartige Begrenzungsfaktoren kann der theoretische Entscheidungsspielraum sehr stark eingeschränkt sein. Ein Teil der nicht realisierbaren Handlungsalternativen läßt sich bereits bei den Planungsüberlegungen erkennen und somit aus den möglichen Strategien aussondern; zum andern können die Restriktionen durch explizit formulierte Nebenbedingungen in das Modell eingebaut werden.[2)]

Bei den realisierbaren Standortstrategien handelt es sich jeweils um strategische Alternativen,[3)] da sie erheblichen Ein-

1) Vgl. ebd., S. 131 ff. u. 191 f.

2) Vgl. hierzu Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 332.

3) Vgl. zum Begriff der strategischen und taktischen Alternativen: Ackoff, R.L., u.a., a.a.O., S. 12; Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 72.

fluß auf den zukünftigen Erfolg des Standortobjektes haben, nur schwer korrigierbar sind und sich durch einen mittel- bis langfristigen Wirkungshorizont auszeichnen; der Spielraum der kurzfristig aktivierbaren absatzpolitischen Instrumente (der taktischen Alternativen) wird hierdurch stark beschränkt.

### 3. Die Umweltparameter

Die Umweltparameter sind alle jene Komponenten, die das Ergebnis einer Standortalternative zwar beeinflussen, vom Entscheidungsträger aber nicht kontrollierbar sind und daher für ihn ein Datum darstellen.

Bei der Standortentscheidung gilt dies vor allem für Marktdaten, so für Parameter, durch welche Nachfrager, Konkurrenzsituation, topographische Gegebenheiten und Verkehrsverhältnisse beschrieben werden. Aber auch Kosten- und Kapitalbedarfsparameter, wie z.B. Grundstücks-, Baukosten, Mieten und Personalkosten, sind hier zu berücksichtigen.

Ein Teil dieser Parameter wird in Literatur und Praxis auch als Standortfaktoren bezeichnet[1], wobei allerdings zu beachten ist, daß in dieser Untersuchung auch die Einflußfaktoren des Betriebstyps und der Betriebsgröße interessieren, soweit sie in einem Zusammenhang mit der Standortentscheidung stehen.

Je nach dem Informationsstand des Entscheiders kann zwischen deterministischen, stochastischen und verteilungsfreien Parametern unterschieden werden.[2]

Deterministische Größen sind durch einen Wert (Punktschätzung) bestimmbar; sie unterliegen keinen oder zumindest nur unwesentlichen Zufallseinflüssen. Dies gilt beispielsweise für die Anzahl der Konkurrenten und Bedarfsträger im Marktgebiet, so-

---

1) Vgl. z. B. Behrens, C. a.a.O. S. 1 ff.; Wurth, R., a.a.O., S. 30 ff.

2) Vgl. Hanssmann, F., a.a.O., S. 7 u. S. 158; Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 75.

fern ihre Erfassung mittels Totalerhebungen erfolgt.

Stochastische Parameter können hingegen mehrere Werte innerhalb eines Bereiches annehmen (Intervallschätzung), wobei allerdings die Möglichkeit besteht, eine objektive oder subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung der möglichen Wertausprägungen anzugeben.

Verteilungsfreie Parameter liegen vor, wenn ein Parameter zwar mehrere Werte innerhalb eines Intervalls annehmen kann, es jedoch unmöglich ist, diese Wertausprägungen zu gewichten; jeder mögliche Wert erscheint daher gleich wahrscheinlich.

Die unsicheren Umweltdaten, die zur Standortentscheidung im Einzelhandel benötigt werden, sind zum größten Teil stochastische Parameter, da der Standortexperte fast immer Erfahrungen aus ähnlichen Situationen der Vergangenheit ableiten kann. Dies gilt insbesondere für Filialunternehmungen, die im allgemeinen eine große Anzahl bereits bestehender Filialen unterhalten und jährlich mehrere neue Standorte erschließen. In diesem Fall kann bei der Parameterschätzung auf ein reichhaltiges Daten- und Erfahrungsfundament zurückgegriffen werden, so daß zumindest subjektive Wahrscheinlichkeiten ableitbar sind. Die Standortwahl kann unter diesen Voraussetzungen als Entscheidung mit quasi repetitivem Charakter betrachtet werden, der eine Risiko-Situation zugrunde liegt.

Des weiteren unterscheidet man zwischen statischen und dynamischen Parametern:[1)]

Statische Parameter sind stabile Größen, die sich im Zeitablauf überhaupt nicht oder nur geringfügig ändern; hierzu können z. B. topographische Standortmerkmale und Kostengrößen, sofern sie über einen längeren Zeitraum fest vereinbart sind (Erbbauzins, Miete), gerechnet werden.

Dynamische Parameter sind hingegen eine Funktion der Zeit; für sie ist daher eine Zeitreihe über den gesamten Planungshorizont zu prognostizieren, so beispielsweise für die Entwicklung der Bedarfsträger im Marktgebiet.

---

1) Vgl. Hanssmann, F., a.a.O., S. 157 f.

## 4. Der Modellzusammenhang

Der funktionale Zusammenhang zwischen den Entscheidungsvariablen (Standort, Betriebstyp, Betriebsgröße), den Umweltparametern (Markt-, Kosten-, Kapitalbedarfsdaten) und der Wirksamkeit des Systems kann durch ein mathematisches Modell verdeutlicht werden. Das Entscheidungsmodell läßt sich zur besseren Überschaubarkeit in seine Komponenten zerlegen:[1)]

| | | |
|---|---|---|
| (1 ) | Zielfunktion: | $E \rightarrow max$ |
| (2 ) | Definitionsgleichung: | $E = E\ (O,I)$ |
| (3a) | Erklärungsfunktionen | $O = O\ (S, T, Q, Y)$ |
| (3b) | | $I = I\ (S, T, Q, Y)$ |

Dabei bedeuten:

| | |
|---|---|
| E | Entscheidungskriterium (Ergebnis) |
| O | Output (z. B. Einzahlungen) |
| I | Input (z. B. Auszahlungen) |
| S | Entscheidungsvariable Standort |
| T | Entscheidungsvariable Betriebstyp |
| Q | Entscheidungsvariable Betriebsgröße |
| Y | Umweltparameter |

Gleichung (1) beinhaltet die Zielfunktion, durch die ein Zusammenhang zwischen den Entscheidungskriterien und der Wertordnung des Entscheidungsträgers hergestellt wird. Läßt sich ein solcher Zusammenhang nicht formulieren, weil z. B. mehrere Ziele simultan zu beachten sind und Zielkonflikte vorliegen, so reduziert sich das Entscheidungsmodell auf ein Erklärungsmodell. Ein solches zeigt zwar das Systemverhalten in Hinblick auf die Entscheidungskriterien an, erlaubt aber keine Ableitung der optimalen Entscheidung.

---

1) Vgl. hierzu Heinen, E., Zielsystem, a.a.O., S. 52 ff.; Albach, H., a.a.O., S. 8 ff.

Standortentscheidungen basieren in der Regel auf mehrdimensionalen Zielfunktionen, wobei Risikoelemente eine bedeutende Rolle spielen. Daher ist man gezwungen, entweder eine vereinfachte Zielfunktion zu unterstellen oder das Problem in einem Erklärungsmodell abzubilden und sich auf das Testen von Standortalternativen zu beschränken.

Durch die Definitionsgleichung (2) wird die funktionale Verknüpfung zwischen Input- und Outputgrößen einer Standortalternative zu einem Entscheidungskriterium - wie beispielsweise Gewinn, Kapitalwert - beschrieben; es handelt sich hierbei lediglich um eine Rechenvorschrift.

Definiert man als Output die Einzahlungs- und als Input die Auszahlungsströme eines Standortobjektes, so lassen sich die Modelle der finanzwirtschaftlichen Investitionsrechnung - wie interne Zinsfußmethode oder Kapitalwertmethode - anwenden.[1] Allerdings wird bei diesen Modellen von der Kenntnis der durch ein Investitionsobjekt verursachten Zahlungsströme ausgegangen.

Hierzu sind Prognosemodelle (Gleichungen 3a, 3b) zu entwickeln, welche jeweils den Zusammenhang zwischen den Input-, Outputgrößen, den Entscheidungsvariablen und den Umweltparametern aufzeigen. Die Konstruktion von realitätsnahen Prognosemodellen ist bei der Standortentscheidung schwierig, da es sich um eine mittel- bis langfristige Entscheidung handelt und das Verhalten von Wirtschaftssubjekten (Bedarfsträgern, Konkurrenten) zu berücksichtigen ist; an die Modellstruktur sind daher - wie bei jedem Marketing-Modell - hohe Anforderungen zu stellen.[2]

---

1) Vgl. z.B. Wurth, R., a.a.O., S. 48 ff., S. 77 ff.

2) Vgl. z.B. Buzzel, D. R., Mathematical Models and Marketing Management, Boston 1964, S. 19 ff. u. S. 2o5 ff.

Ein Modell zur Standortplanung muß unter anderem folgende Merkmale aufweisen:[1)]

1. In Anbetracht der Langfristigkeit von Standortentscheidungen muß das Modell dynamisch sein; nur so kann es die Entwicklungstendenzen von Standortsystemen erklären.
2. Zahlreiche Umweltparameter sind nicht eindeutig bestimmbar; der wahrscheinlichste Wert wird von einem Unsicherheitsbereich umgeben. Derartige Parameter sind Zufallsvariable, die nur in stochastischen Modellen ohne Informationsverlust verarbeitet werden können.
3. Ferner sind nichtlineare Beziehungen zwischen den Modellkomponenten sowie diskrete Variable zu beachten; dies ergibt sich aus der Komplexität des Problems. Man denke hier z. B. an Kostendegressionen bei Betriebsgrößenvariationen und an die diskreten Entscheidungsvariablen Standort und Betriebstyp. Derartige Beziehungen können zu einer komplexen Modellstruktur führen.

## II. Lösungsansätze in Literatur und Praxis

Im folgenden sind einige der Verfahren, die zur Standortplanung im Einzelhandel herangezogen werden, kurz darzustellen und kritisch zu analysieren.

### 1. Gewichtungssysteme

Weit verbreitet in Literatur und Praxis sind Punktsysteme, bei denen die relevanten Standortfaktoren (Bewertungsmerkmale) mit Zensuren in Form von Punkten bewertet werden.[2)]

---

1) Vgl. zum Folgenden die allgemeinen Ausführungen bei: Grundmann, W., u.a., (Autorenkollektiv), Mathematische Methoden zur Standortbestimmung, Berlin 1968, S. 50 ff. sowie die speziell auf die Standortplanung im Einzelhandel bezogenen Ausführungen bei Nauer, E., a.a.O., S. 179 ff.

2) Vgl. hierzu z.B. Nelson, R.L., The Selection of Retail Locations, New York 1958, S. 328 ff.; Behrens, K.C., a.a.O., S. 68 ff. sowie die zusammenfassende Darstellung und kritische Würdigung bei: Wurth, R., a.a.O. S. 18 ff.

Die Summe der den einzelnen Merkmalen zugeordneten Punkte ergibt den Gesamtwert der Standortalternative. Manchmal wird der unterschiedliche Einfluß der Standortfaktoren auf den Standortwert mit Hilfe eines Gewichtungsfaktors zusätzlich berücksichtigt.

Formal läßt sich das Verfahren folgendermaßen darstellen:

$$Z = \sum_{i=1}^{\bar{i}} G_i \cdot W_i$$

Dabei bedeuten:

| | |
|---|---|
| $Z$ | Gesamtwert des potentiellen Standortobjektes |
| $G_i$ | Gewicht des Merkmals i |
| $W_i$ | Punktwert des Merkmals i |
| i | Index der Merkmale (Standortfaktoren); $i = 1,\ldots,\bar{i}$ |

Es handelt sich um ein linear - additives Modell. Um den Gesamtwert einer Standortalternative zu erhalten, werden die i Standortfaktoren ($i = 1,\ldots,\bar{i}$) mit einem Faktor $G_i$ gewichtet, wodurch die Bedeutung des Faktors bzw. sein Beitrag zum Gesamtwert zum Ausdruck kommt. Die quantitative Ausprägung des Standortfaktors wird durch Schätzung eines Punktwertes $W_i$, der innerhalb einer Bewertungsskala (z.B. zwischen - 10 bis + 10) liegen muß, festgelegt. Dadurch lassen sich neben den quantitativen Komponenten auch qualitative Standortfaktoren in die Bewertung einbeziehen.

Als Standortfaktoren kommen hierbei die unterschiedlichsten Merkmale in Betracht: z. B. Anzahl der Konsumenten, Verbrauchsausgaben je Konsument, Anzahl und Art der Konkurrenten, Passantenfrequenz, Parkplätze am Standort.[1)]

Ist ein Standort z. B. durch 10 000 Wohnhaushalte (i = 1) sowie durch eine tägliche Passantenfrequenz (i = 2) von 5 000 gekennzeichnet und wird beiden Merkmalen die gleiche Bedeutung

1) Vgl. z.B. ebd. S. 36 ff.; Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 262 ff.

zugewiesen ($G_1 = G_2$), so sind die Punkte $W_1$ und $W_2$ so zu verteilen, daß hierdurch der Beitrag beider Merkmale zum Ergebnis (z.B. zum Umsatz oder Gewinn) zum Ausdruck kommt. Werden z.B. die Punkte für $W_1$ und $W_2$ im Verhältnis von 1 : 1 zugeteilt, so bedeutet das, daß die 10 000 Wohnhaushalte genau den gleichen Anteil zum Ergebnis beitragen wie eine Passantenfrequenz von 5 000.

Derart komplexe Zusammenhänge lassen sich aber kaum subjektiv schätzen.[1] Sie setzen vielmehr die Kenntnis der funktionalen Zusammenhänge zwischen relevanten Maßstäben des Standortwertes und den Standortfaktoren voraus; hierzu ist ein Erklärungsmodell erforderlich, das die kausalen Zusammenhänge abbildet.

Außerdem ist die Additivitätsbedingung, bei der davon ausgegangen wird, daß der Gesamtwert einer Standortalternative sich aus der Summe der Teilwerte der einzelnen Standortfaktoren zusammensetzt, zu einfach, um die komplexen Interdependenzen zu beschreiben.

## 2. Umsatzprognosen

Da Einzelhandelsbetriebe ausgesprochen absatzorientiert sind, wird bei Standortanalysen häufig nur die Erlösseite betrachtet. Dies ist bei Umsatzprognosen der Fall, die allerdings manchmal nur eine Vorstufe für komplexere Planungsmethoden darstellen.

Bei dem Verfahren zur Ermittlung der Umsatzreserve (oder Versorgungslücke)[2] wird zunächst das Einzugsgebiet des betrach-

---

1) Vgl. z. B. Wurth, R., a.a.O., S. 40 ff.

2) Vgl. hierzu z.B. Tietz, B., Neue Methoden der Standortplanung im Einzelhandel, in: gdi-topics No. 1, 1970, S.25-33. (Zitierweise fortan: Neue Methoden der Standortplanung); ders., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., 201 ff. Dichtl, E., Die absatz- und kostenwirtschaftliche Prüfung eines Investitionsobjektes im Einzelhandel, Berlin 1969, S. 47 ff.; Rist, K.N., Marktanalyse für ein Nachbarschaftszentrum. Hilfsmittel für die moderne Marktgestaltung, hrsg. vom Club zur Pflege des Erfahrungsaustausches über Moderne Markt Methoden, München 1966, insbes. S. 48 ff.

teten Ladenobjektes abgegrenzt. Das Umsatzpotential ist dann so zu ermitteln, daß die Anzahl der Bedarfsträger mit den Verbrauchsausgaben pro Konsument (für das Sortiment des geplanten Betriebstyps) multipliziert wird. Vermindert man dieses Gruppenumsatzpotential um den Umsatz der vorhandenen Konkurrenten, so erhält man die Versorgungslücke im Einzugsgebiet. Dieses "Vakuum" steht für zusätzliche Standortobjekte zur Verfügung. Das Verfahren kann unter Beachtung von Zu- und Abwanderung an Kaufkraft weiter differenziert werden.

Das Problem bei diesem Verfahren liegt darin, daß der Konkurrenz-Umsatz sowie die Zu- und Abwanderung nach Errichtung einer Verkaufsstelle zu prognostizieren sind;[1] nur dann läßt sich der voraussichtliche Umsatz eines Standortobjektes aus der Versorgungslücke ableiten.

Bei Umsatzprognosen auf der Grundlage von Marktanteilen ("Marktanteil-Verfahren")[2] wird das gesamte Einzugsgebiet in mehrere Segmente unterteilt. Für jedes dieser geographischen Marktsegmente ist dann das Umsatzpotential zu ermitteln und der Marktanteil - unter Beachtung der Konkurrenzsituation und der Nachfragermerkmale - subjektiv zu schätzen.

Formal lassen sich die Berechnungen wie folgt darstellen:

$$U = \sum_{i=1}^{\bar{i}} H_i \cdot V_i \cdot m_i$$

Dabei bedeuten:

$U$ Umsatz des potentiellen Standortobjektes

$H_i$ Anzahl Bedarfsträger in i

$V_i$ Verbrauchsausgaben pro Bedarfsträger in i

$m_i$ erzielbarer Marktanteilskoeffizient in i

$i$ Index der Marktsegmente $i = 1, \ldots, \bar{i}$

---

1) Vgl. z.B. Tietz, B., Neue Methoden der Standortplanung, a.a.O., S. 29 f.

2) Vgl. hierzu Applebaum, W., Methods for Determining Store Trade Areas, Market Penetration, and Potential Sales, in: Journal of Marketing Research, Vol. III, Mai 1966, Nr. 2, S. 127-141; o.V. Überlegungen vor der Standortwahl von Großläden im Lebensmittel-Einzelhandel, in: SuS, 1961, H. 11, S. 6. ff.; Wurth, R., a.a.O., S. 100 ff.

Manchmal findet anstelle des Marktanteils ($m_i$) und des Verbrauchsvolumens ($V_i$) gleich deren Produkt, nämlich die ladenspezifischen Ausgaben pro Bedarfsträger ($m_i \cdot V_i$), Verwendung.[1] Dies bedeutet natürlich eine weniger differenzierte Betrachtung, da das Verbrauchsvolumen primär von demographischen Faktoren, der Marktanteil hingegen von Konkurrenzmerkmalen abhängt.

Zur Ableitung von Marktsegmenten wird im allgemeinen nach der Kreis-, Isochronen- oder Planquadratmethode vorgegangen.[2] Bei der Kreismethode unterscheiden sich die einzelnen Marktsegmente durch eine unterschiedliche Luftliniendistanz, bei der Isochronenmethode durch unterschiedliche Geh- oder Fahrminuten zum geplanten Verkaufspunkt. Beim Planquadratverfahren wird das betrachtete Marktgebiet mehr oder weniger differenziert in Quadrate oder Zonen unterteilt.

Problematisch ist die Schätzung des Marktanteils für die verschiedenen Segmente des Einzuggebietes. Hierbei ist man vor allem auf subjektive Erfahrungen sowie auf die empirischen Werte vergleichbarer, bereits bestehender Verkaufsstellen angewiesen.

Die dargestellten Verfahren zur Umsatzprognose stellen reine Definitionsgleichungen dar; sie machen keinerlei Aussage über das Einkaufsverhalten der Bedarfsträger bei unterschiedlichen Standortbedingungen. Die Marktanteilskoeffizienten können daher nicht aus Verhaltensfunktionen abgeleitet werden. Außerdem berücksichtigen diese Verfahren nur den Output (Umsatz), nicht jedoch den mit einer Standortentscheidung verbundenen Faktoreinsatz.

---

1) Vgl. hierzu Applebaum, W., Methods for Determining Store Trade Areas, Market Penetration, and Potential Sales, a.a.O., S. 127 ff.

2) Vgl. z.B. Nauer, E., a.a.O., S. 162 ff.

3. Quotienten-Verfahren

Bei den Quotienten-Verfahren werden Kennziffern gebildet, durch die Einsatz- und Ausbringungsgrößen einer Standortalternative zueinander in Beziehung gesetzt werden; diese finden dann als Auswahlkriterien Verwendung.[1)]

Als Ausbringungsgröße wird im allgemeinen der voraussichtliche Umsatz einer geplanten Verkaufsstelle, als Einsatzgröße ein Teil des Faktoreinsatzes bzw. sein geldmäßiges Äquivalent herangezogen. Insbesondere die Raumwirtschaftlichkeit, also das Verhältnis zwischen Umsatz und Einsatz des Betriebsfaktors Raum sowie die Relation zwischen Miete und Umsatz finden bei der Bewertung von Standortalternativen Verwendung.

Da bei diesem Verfahren in der Regel nur ein Teil des Inputs (wie Raum, Miete) beachtet wird, ist die Aussagefähigkeit begrenzt, es sei denn, alle übrigen Einsatzfaktoren (wie z.B. Personalkosten und Steuern) sind entscheidungsunabhängig und somit bei jeder Alternative gleich.

4. Investitionsrechnungen

Die Standortentscheidung ist eine Investitionsentscheidung; jeder Standortalternative läßt sich ein Strom von Ein- und Auszahlungen zuordnen. Standortprobleme können daher mit Investitionsmodellen gelöst werden.[2)] Man unterscheidet zwischen Partial- und Totalmodellen.

Bei Partialmodellen wird jede Standortalternative isoliert für sich betrachtet, wobei die Verfahren der finanzwirtschaftlichen Investitionsrechnung (wie Kapitalwert- und interne

1) Vgl. ebd., S. 125 ff.; Omar Ibrahim, B.C., Standortanalyse ohne Erfolg? in: RH,1965, H. 2, S. 3-6, insbes. S. 6.

2) Vgl. hierzu z.B. Wuth, R., a.a.O., S. 48 ff. u. S. 77 ff.

Zinsfußmethode) Anwendung finden.[1] Dies ist für Einzelbetriebe im allgemeinen ausreichend.

Aufbauend auf investitionstheoretischen Grundlagen wurden von Gümbel und Liebmann Totalmodelle zur Standortplanung entwickelt, bei denen die Interdependenzen zu anderen betrieblichen Teilplänen wie Sortiments-, Lager-, Personal-, Betriebsmittel- und Finanzplan enthalten sind[2]; bei Filialunternehmungen sind die zentralen Kapazitäten sowie der Fuhrpark und das bestehende Filialnetz ebenfalls zu berücksichtigen. Nach der formalen Struktur stellen diese Verfahren Investitionsmodelle auf der Basis der gemischt - ganzzahligen Programmierung dar, wobei eine Teilmenge der Variablen sogenannte Auswahlvariable (0-1-Variable) sind.

Gegenüber den bisher skizzierten Verfahren weisen die investitionstheoretischen Modelle eine Reihe von Vorzügen auf: es finden Entscheidungskriterien (wie z.B. der Kapitalwert) Verwendung, die sämtliche Ein- und Auszahlungsströme eines Standortobjektes über den gesamten Planungshorizont berücksichtigen; die Zeitkomponente geht als Variable in die Modelle ein. Bei den Totalmodellen werden zusätzlich die Wechselbeziehungen zu anderen betrieblichen Teilplänen beachtet.

---

1) Vgl. zu diesen Verfahren der Investitionsrechnung: Schneider, E., a.a.O., S. 1 ff.; Brandt, H., Investitionspolitik des Industriebetriebs, 2. Aufl., Wiesbaden 1964, S. 65 ff.

2) Vgl. Liebmann, H.P., Ziel und Aufbau des Forschungsprojektes "Die Optimierung der Standortwahl in Filialunternehmungen". Die Analyse der relevanten Literatur und die Abbildung der Planungssituation in einem monoselektiven Standortmodell, in: Gümbel, R., u.a., Unternehmensforschung im Handel, a.a.O., S. 125-190, hier S. 160 ff. (Zitierweise fortan: Standortwahl); Gümbel, R., Die Abbildung von Standortproblemen einer Filialunternehmung in einem polyselektiven Standortmodell, in: Gümbel, R., Unternehmensforschung im Handel, a.a.O., S.195-223, hier S. 199 ff.

Allerdings beschränken sich die Verfahren der finanzwirtschaftlichen Investitionsrechnung primär auf die Ableitung von Investitionskriterien aus gegebenen Zahlungsströmen; es sind deshalb zusätzlich Prognosemodelle für die Ein- und Auszahlungszeitreihen zu entwickeln.

Bei den Totalmodellen von Gümbel und Liebmann wird ebenfalls davon ausgegangen, daß die planungsrelevanten Daten bekannt sind.[1] Da diese Modelle hohe Anforderungen (quantitativer und qualitativer Art) an die planungsrelevanten Daten stellen, ist eine Operationalität erst dann gegeben, wenn Prognosemodelle zur Datengewinnung verfügbar sind.

Neben den bisher behandelten Lösungsansätzen gibt es zahlreiche Modelle, die allerdings meist nur Teilaspekte der Standortentscheidung von Einzelhandelsbetrieben berücksichtigen.[2]

Eine empirische Untersuchung bei Filialunternehmungen des Lebensmitteleinzelhandels hat gezeigt, daß 82 % der befragten Unternehmungen Berechnungen über die Vorteilhaftigkeit von Filialobjekten durchführen; Investitionsrechnungen wurden mit 42 % am häufigsten genannt, gefolgt von Gewichtungssystemen mit 24 % und der Quotientenbildung mit 4 %.[3]

## III. Kritik der Lösungsansätze und Konsequenzen für die Modellbildung

Im folgenden sind die zur Standortplanung herangezogenen Verfahren zusammenfassend zu würdigen, und es ist aufzuzeigen, welche Konsequenzen sich für die Entwicklung von aussagefähigeren Modellen ergeben.

---

1) Vgl. Liebmann, H.P., Standortwahl, a.a.O., S. 161 und Gümbel, R., a.a.O., S. 199 f.

2) Vgl. hierzu beispielsweise die Zusammenfassung bei: Liebmann, H.P., Standortwahl, a.a.O., S. 141 ff.

3) Liebmann, H.P., Empirisches Erscheinungsbild von Standort-Entscheidungen, a.a.O., S. 244.

Im allgemeinen ist der Standort als einzige Entscheidungsvariable explizit in den Modellen enthalten. Da der Erfolg eines Standortobjektes durch den Wirkungsverbund von Betriebstyp, Betriebsgröße und Standort bestimmt wird, sind diese Aktionsparameter Bestandteil der Standortpolitik, was jedoch erst bei wenigen Lösungsansätzen berücksichtigt ist.

Nahezu alle Standortmodelle sind deterministisch und vernachlässigen die Unsicherheit, die bezüglich der Konsequenzen von Standortalternativen besteht. Sieht man von den Verfahren der dynamischen Investitionsrechnungen ab, so werden statische Modelle bevorzugt, bei welchen die Berechnungen auf einer Momentaufnahme der Gegenwartssituation oder auf Durchschnittswerten beruhen; auf diese Weise läßt sich z.B. eine Wandlung der Konsumgewohnheiten und eine Zunahme von Wohnkapazität und Umsatzpotential im Einzugsgebiet eines Standortes nicht adäquat berücksichtigen.

In manchen Modellen werden Daten vorausgesetzt, die in der Praxis weder verfügbar noch schätzbar sind; derartige Modelle sind nicht operational.

Bei einigen Verfahren wird nur die Outputseite (z. B. der Umsatz) erfaßt, während die Inputseite überhaupt nicht oder nur partiell berücksichtigt wird; hieraus lassen sich nur unter ganz begrenzten Voraussetzungen relevante Entscheidungskriterien ableiten.

Der überwiegende Teil der Lösungsansätze besteht aus einem System von Definitionsgleichungen. Dagegen sind behavioristische Modelle, die das Kaufverhalten (z. B. die Einkaufswahrscheinlichkeit) als Funktion von Marktdaten erklären, erst im Entwicklungsstadium. Man ist daher bei der Standortplanung weitgehend auf eine subjektive Schätzung der erforderlichen Verhaltensparameter angewiesen.

Aus diesen und an anderer Stelle bereits dargestellten Überlegungen ergeben sich folgende Konsequenzen für den Entwurf von Modellen zur Standortplanung im Einzelhandel:

1. Neben dem Standort sind auch Betriebstyp und Betriebsgröße als Entscheidungsvariable zu berücksichtigen, da diese drei Aktionsparameter im Wirkungsverbund den Erfolg einer Standortalternative bestimmen.

2. Die qualitativen und quantitativen Anforderungen an die Daten müssen derart begrenzt sein, daß sie sich mit vertretbarem Aufwand erheben oder schätzen lassen. Nur dann ist das Modell operational und eine Anwendbarkeit in der Praxis gewährleistet.

3. Das Modellergebnis sollte durch Kriterien abgebildet werden, die aus dem Zielsystem des Entscheiders abgeleitet sind und die, soweit möglich, den gesamten, durch eine Standortentscheidung bewirkten Input und Output erfassen.

4. Um die Unsicherheit von Standortentscheidungen abzubilden und Informationsverluste zu vermeiden, muß das Modell stochastisch sein.

5. Aufgrund des mittel- bis langfristigen Wirkungshorizontes von Standortentscheidungen sowie der sich ständig verändernden Datenkonstellationen an Standorten sind dynamische Modelle erforderlich.

6. Es sind behavioristische Modellkomponenten zu entwickeln, die das Verhalten von Nachfragern und Anbietern in Abhängigkeit von Standortentscheidungen prognostizieren[1)] und die Ermittlung von Verhaltensparametern unterstützen.

---

1) Der Trend zu Verhaltensmodellen im Marketing-Bereich ist in den USA zu beobachten, vgl. hierzu: Szyperski, N., u.a. Modellgestützte Management-Informationssysteme in den USA - Erfahrungen und Entwicklungstendenzen - hrsg. v. Grochla, E. u. Szyperski, N., Arbeitsbericht des BIOFA an der Universität zu Köln, Arbeitsbericht Nr. 71/1, Köln 1971, S.36 f. u. S. 52 f.; zur damit verbundenen Problematik, vgl. z.B. Buzzel, D.R., a.a.O., S. 205 ff.

# DRITTER TEIL:

# OPTIMIERUNG DER STANDORTENTSCHEIDUNG VON EINZELHANDELSBETRIEBEN MIT HILFE DER SIMULATION

## I. Methodische Grundlagen der Simulation

### 1. Begriff und Abgrenzung

Im allgemeinen Sprachgebrauch versteht man unter simulieren: "so tun als ob", "etwas nachahmen", "etwas vorgeben"; in der Wissenschaft wird der Begriff simulieren bzw. Simulation sehr unterschiedlich interpretiert, wobei aber meistens die "Abbildung eines Systems durch ein Modell" und das "Experimentieren an einem Modell" wesentliche Begriffskomponenten sind.[1)]

Ganz allgemein versteht man unter Simulation eine Technik, die darin besteht, ein System durch ein Modell abzubilden, um das Verhalten des realen Systems durch Experimente am Modell zu untersuchen.[2)] Hierbei werden die Begriffe Simulation, Systemsimulation, Simulationsanalyse und Simulationsexperiment zumeist synonym verwendet.

Sowohl Crash-Tests in der Unfallforschung als auch aerodynamische Versuche im Windkanal sowie unternehmerische oder militärische Planspiele können als Simulationsexperimente aufgefaßt werden.[3)] Bei aerodynamischen Versuchen wird z. B. das Strömungsverhalten eines entworfenen Flugzeuges an einem verkleinerten Abbild - dem Modell - im Windkanal experimentell untersucht.

---

1) Vgl. z.B. Naylor, H.T., Balintfy, J.L., Burdick, D.S., Kong Chu, Computer Simulation Techniques, New York, London, Sydney 1966, S. 1 ff.; Mertens, P., Simulation, Stuttgart 1969, S. 7

2) Vgl. z.B. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 2; Stern, M.E., Marketing Planning: a systems approach,New York 1966 S. 114.

3) Vgl. z.B. Mertens, P., a.a.O., S. 7 f.

Im Rahmen dieser Arbeit ist die Simulation auf Untersuchungen beschränkt, bei welchen Standortprobleme des Einzelhandels durch ein mathematisch-logisches Modell abgebildet werden. Dadurch wird es möglich, die Konsequenzen von Standortstrategien am mathematischen Modell zu analysieren, wobei die Modelle - soweit manuell nicht berechenbar - mit Hilfe digitaler Rechenanlagen bearbeitet werden. Die Abbildung von Standortproblemen mittels physikalischer Modelle oder Analogrechner[1] ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Für die Anwendung der Simulation gibt es vor allem drei Gründe:

1. Mit dem realen System kann nicht experimentiert werden, da es zu kostspielig, zu gefährlich oder praktisch undurchführbar ist.[2]

2. Das reale System ist so komplex, daß die Anwendung von analytischen Verfahren (Optimierungsverfahren), die durch einen Algorithmus eine Systemoptimierung ermöglichen, ausscheidet. Dies ist immer dann der Fall, wenn sich der Systemzusammenhang nur durch komplexe mathematische Modelle abbilden läßt, die z. B. stochastische Parameter, nichtlineare Zusammenhänge, dynamische Gesichtspunkte und zahlreiche Variable und Interdependenzen enthalten.[3] In diesen Fällen sind im allgemeinen keine Optimierungsverfahren anwendbar.

3. Die Formulierung einer mathematischen Zielfunktion, welche das Wertsystem des Entscheiders abbildet, ist nicht möglich, so daß eine Systemoptimierung mittels analytischer Modelle ausscheidet. Es kann lediglich das System-

---

1) Vgl. hierzu Brunk, E.L., Analog Computers in the Simulation of Marketing Systems, in: Marketing and the Computer, hrsg. von Alderson, W., u. Shapiro, S.J., Englewood Cliffs 1963, S.249-259, hier S. 255 ff.und Grundmann, W., u.a., a.a.O., S. 77 ff.

2) Vgl. z.B. Naylor, H.T.,u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 5 f.

3) Vgl. hierzu Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, New York, London, Sydney, Toronto 1971, S.2 ff.

verhalten bei alternativen Strategien analysiert werden (also ein Alternativentest), nicht jedoch eine "automatische" Alternativenauswahl erfolgen.

Die Simulation stellt daher immer einen "letzten Ausweg" dar, wenn die Anwendung analytischer Verfahren oder Experimente am realen System nicht möglich ist.

Dies ist bei ökonomischen Problemstellungen häufig der Fall. Die Simulation findet daher in der Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung in letzter Zeit immer häufiger Verwendung.[1] Es wurden betriebswirtschaftliche Simulationsmodelle z. B. für Lagerhaltungs-, Produktions-, Marketing- und Finanzierungsprobleme entwickelt[2]; daneben gibt es auch Versuche, Unternehmungsmodelle zu konzipieren.[3]

Die Simulation als Verfahren umfaßt nicht nur das Experimentieren an einem Modell, sondern auch die Modellbildung selbst, d. h. die Abbildung des zu untersuchenden Systems durch ein mathematisches Modell.[4] Dies ist insofern von Bedeutung, als bereits bei der Modellbildung die Möglichkeit, am Modell Experimente durchzuführen, zu berücksichtigen ist. Von der Güte des Modells hängt außerdem die Aussagefähigkeit von derartigen Experimenten ab.

---

1) Zur Anwendung der Simulation in der Betriebswirtschaftslehre vgl. z. B.: Koller, H., Simulation als Methode in der Betriebswirtschaft, in: ZfB 36. Jg. 1966, S. 95-110.; Koller, H., Simulation und Planspieltechnik. Berechnungsexperimente in der Betriebswirtschaft, Wiesbaden 1969.

2) Vgl. z.B. Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 40 ff. und Mertens, P., a.a.O., S. 49 ff.

3) Vgl. hierzu z.B. Bonini, C.P., Simulation of Information and Decision Systems in the Firm, Englewood Cliffs 1963.

4) Vgl. z.B. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques a.a.O., S. 3 u. S. 22 ff.; Stern, M.E., a.a.O., S. 114 und Donelly, J.H., Ivancevich, J.M., Analysis of Marketing Decisions, Homewood, Illinois 1970, S. 330.

Nach den Hilfsmitteln, die zur Durchführung betriebswirtschaftlicher Simulationsexperimente zur Verfügung stehen, unterscheidet man zwischen Hand- und Computersimulation. Allerdings ermöglicht erst die Computersimulation bei Verwendung mittlerer bis größerer EDV-Anlagen mit hohen Rechengeschwindigkeiten und Speicherkapazitäten eine Bearbeitung von komplizierten Problemen.[1)]

## 2. Charakteristische Eigenschaften der Simulation

Simulationsexperimente mit mathematischen Modellen kann man sehr anschaulich als Berechnungsexperiment bezeichnen, denn es werden "Versuchsergebnisse" ermittelt, indem bei unterschiedlichen Kombinationen der unabhängigen Variablen (Entscheidungsvariable, Parameter) jeweils die abhängige Variable (das Modellergebnis) berechnet wird.[2)]

Die unabhängigen Variablen, die bei einem Experiment als relevant betrachtet werden und deren Einfluß zu untersuchen ist, bezeichnet man als experimentelle Faktoren, während die übrigen die Versuchsumwelt darstellen, deren Einfluß während des Versuches weitgehend ausgeschaltet werden soll.[3)] Experimentelle Faktoren sind bei einem Entscheidungsproblem in erster Linie die Entscheidungsvariablen, da sich durch ihre Variation die Konsequenzen alternativer Entscheidungen aufzeigen lassen; dies ist bei Strategie-Simulationen der Fall. Daneben interessiert auch der Einfluß jener Umweltparameter, die nicht exakt bestimmbar sind. Eine derartige Analyse nennt

---

1) Vgl. z.B. Irmscher, K., Simulation als Ausweg, in: data report (1969) H. 4, S. 2-6, insbes. S. 2

2) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 67

3) Vgl. z.B. ebd., S. 47; Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 11 f.;

man Sensibilitätsanalyse[1] oder Parameter-Simulation, da sie aufzeigt, wie empfindlich ein System auf den Einfluß des entsprechenden Parameters reagiert.

Die experimentellen Faktoren sind im Rahmen einer Versuchsreihe möglichst systematisch zu variieren; das hierzu herangezogene Verfahren zum Entwurf günstiger Faktorenkombinationen wird als Faktorenauslegung (factorial design) bezeichnet.[2]

Simulationsmodelle enthalten zahlreiche Hypothesen über die Interdependenzen zwischen den Modellkomponenten. Die Aussagen eines Berechnungsexperimentes beruhen auf einem deduktiven Prozeß; sie sind deshalb nur dann richtig, wenn die zugrundeliegenden Hypothesen wahr sind und die Umweltparameter richtig geschätzt wurden;[3] die Modellbildung ist daher von wesentlicher Bedeutung.

Voraussetzung für eine Modellkonstruktion ist die Kenntnis der funktionalen Beziehungen zwischen den Modellkomponenten; hierzu wird zweckmäßigerweise das zu untersuchende System in überschaubare Subsysteme zerlegt. Jedes dieser Teilsysteme läßt sich dann genauer in seiner Struktur sowie in seinen Beziehungen zu den anderen Teilsystemen analysieren und in einem mathematischen Modell abbilden. Das Modell des Gesamtsystems kann dann als Synthese der Teilmodelle dargestellt werden. Dieses Vorgehen der Systemanalyse und Systembetrachtung ist typisch für die Phase der Modellkonstruktion im Rahmen eines Simulationsexperimentes.[4]

---

1) Vgl. hierzu Donnelly, J.H., u.a., a.a.O., S. 361; Montgomery, D.B., Urban, G.L., Management Science in Marketing, Englewood Cliffs, N.J. 1969, S. 47 ff.

2) Vgl. hierzu Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 167 ff.; Mertens, P., a.a.O., S. 22 ff.

3) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 67.

4) Vgl. z.B. Gordon, G., System Simulation, Englewood Cliffs, N.J. 1969, S. 1 ff.

## II. Die Abbildung von Standortwahlproblemen des Einzelhandels in einem Simulationsmodell

Ein realitätsnahes Modell zur Standortplanung von Einzelhandelsbetrieben muß, wie bereits festgestellt wurde, unter anderem stochastische Parameter, dynamische Zusammenhänge und zahlreiche Einflußfaktoren berücksichtigen. Die gegenwärtig in der Standortplanung angewandten analytischen Modelle können hingegen im allgemeinen nur relativ einfache Modellzusammenhänge abbilden und eine begrenzte Anzahl von Variablen verarbeiten.

So stellt Nauer nach einer Analyse der Standortmodelle im Einzelhandel fest: "Jedes Modell kann (im Gegensatz zu einem Gewichtungssystem) nur eine beschränkte Anzahl von Variablen und Nebenbedingungen berücksichtigen, weil sonst die Lösung unmöglich oder die Resultate nicht eindeutig werden."[1] Auch Wurth ist der Ansicht, daß "es kaum gelingen wird, eine Formel aufzustellen, die alle bzw. sehr viele Bewertungsmerkmale erfaßt. Wegen der Vielzahl der auf den standortbedingten Umsatz einwirkenden Faktoren und der auftretenden Interdependenzen ist eine Beschränkung auf wenige Merkmale notwendig."[2]

Beide Autoren gehen jeweils von analytischen Modellen aus, wie sie gegenwärtig zur Standortplanung herangezogen werden; für derartige Modelle gelten die genannten Einschränkungen. Mit Simulationsmodellen können jedoch Problemstellungen beschrieben und analysiert werden, die wesentlich komplexer sind als jene, die man mit einem analytischen Modell wiedergeben kann;[3] auch Standortprobleme lassen sich mit ausreichender Abbildungsgenauigkeit in einem Simulationsmodell formulieren.

---

1) Nauer, E., a.a.O., S. 182.
2) Wurth, R., a.a.O., S. 45.
3) Mertens, P., a.a.O., S. 90.

Die Verwendung von Simulationsmodellen zur Standortplanung bietet sich aufgrund der Komplexität des Entscheidungsproblems einerseits und den Möglichkeiten der Simulation andererseits an.

Nach Nauer ist die Simulation immer dann erforderlich, wenn bei einem Standortproblem "die Einflußfaktoren zwar erkannt werden, wobei es wegen der vielseitigen Wechselwirkungen dieser Einflußgrößen nicht möglich ist, nach manueller Art herauszufinden, wie sie aufeinander einwirken und zu welchen Ergebnissen man dabei kommt."[1)]

Die Grobstruktur eines Simulationsmodells zur Standortoptimierung im Einzelhandel kann wie folgt skizziert werden (vgl. Darstellung 3): ein mathematisches Modell (das Simulationsmodell) bildet den Zusammenhang zwischen den Entscheidungsvariablen (Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße), den Umweltparametern (Markt- und Betriebsdaten) sowie den relevanten Ergebnissen ab.

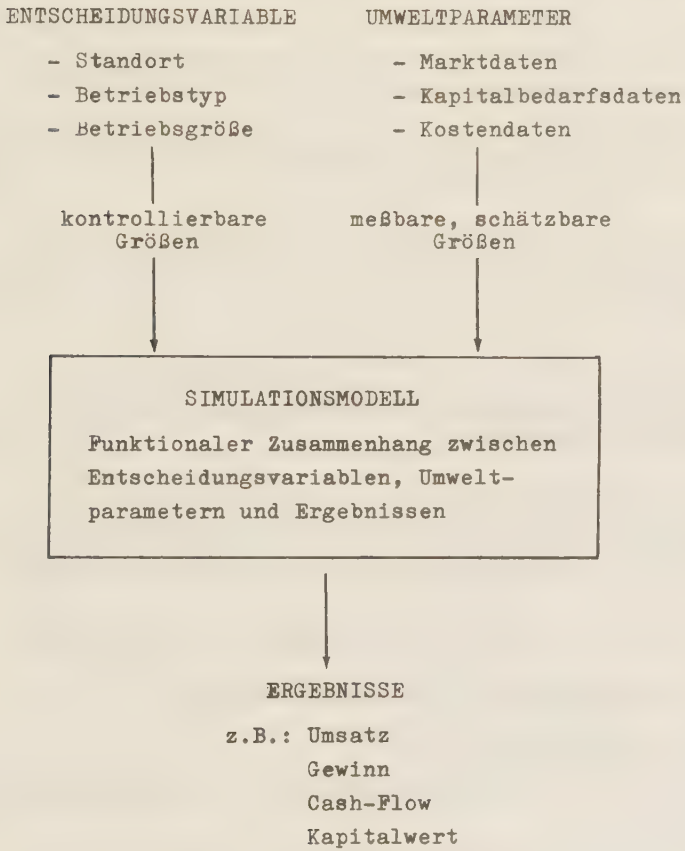
Als Eingangsgrößen des Simulationsmodells kommen ausschließlich meßbare und schätzbare Umweltparameter in Frage; denn nur dann ist das Modell operational. Die Umweltparameter werden zusammen mit einer Kombination von Entscheidungsvariablen - durch die eine Standortalternative definiert ist - im Simulationsmodell zu Ergebnissen verarbeitet, wobei das Simulationsmodell eine "wenn-dann"-Aussage macht.
Als Ergebnisse kommen Beurteilungsmaßstäbe, wie z. B. Umsatz, Gewinn, Kapitalwert, Cash-Flow in Frage, sofern sie für den Entscheider relevant sind.

Im Rahmen von Strategie-Simulationen kann z. B. untersucht werden:
- Wie wirken sich alternative Standorte auf Umsatz, Gewinn, Kapitalwert und weitere Kriterien aus?
- Welcher Betriebstyp ist an einem bestimmten Standort am vorteilhaftesten?

---

1) Nauer, E., a.a.O., S. 181

Darstellung 3: Grobstruktur eines Simulationsmodells zur Standortplanung im Einzelhandel



- Welche Betriebsgröße ist für ein Marktgebiet (gewinn-) optimal?

Durch Parameter-Simulationen lassen sich die Einflüsse unsicherer Umweltdaten auf Standortobjekte testen, so z. B.:

- Wir wirkt sich eine Verzögerung der Erschließung von Wohnkapazitäten an einem Standort auf Umsatz und Gewinn der projektierten Verkaufsstelle aus?

- Welche Konsequenzen haben Veränderungen der Konsumgewohnheiten auf ein Standortobjekt?

Im folgenden ist die Vorgehensweise von der Entwicklung eines Simulationsmodells bis zur Durchführung von Berechnungsexperimenten darzustellen.

## III. Phasen eines Simulationsexperimentes zur Standortplanung im Einzelhandel

Jede Simulationsanalyse läßt sich in mehrere Phasen einteilen, die nacheinander zu durchlaufen sind[1], wobei allerdings zwischen den einzelnen Stufen Rückkopplungen bestehen können.[2]

Bei einem Simulationsexperiment zur Standortplanung unterscheidet man zweckmäßigerweise folgende Phasen:

1. Formulierung des Standortproblems
2. Analyse der funktionalen Zusammenhänge im zu untersuchenden System
3. Entwicklung eines Simulationsmodells
4. Ermittlung der Modellparameter

---

1) Vgl. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques a.a.O., S. 23 ff.; Gordon, G., a.a.O., S. 21 f.; Mertens, P., a.a.O., S. 10.

2) Vgl. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 24 f.

5. Vorbereitung der rechnerischen Durchführung von Berechnungsexperimenten

6. Planung und Auswertung von Berechnungsexperimenten

Diese Phasen sind in den folgenden Ausführungen darzustellen.

1. Formulierung des Standortproblems

Zu Beginn einer Simulationsanalyse sind zunächst die Ziele sowie die spezifischen Fragestellungen der Untersuchung festzulegen.[1)]

Ein Simulationsmodell kann für einen speziellen Entscheidungsfall (case-study approach), aber auch sehr allgemein für viele denkbare Entscheidungssituationen formuliert werden.[2)] Letzteres ist dann der Fall, wenn beispielsweise für eine Filialunternehmung ein umfassendes Simulationsmodell konzipiert wird, das bei nahezu allen anfallenden Standortwahlproblemen herangezogen werden kann.

Ein solches flexibles Modell muß eine Vielzahl denkbarer Systemstrukturen enthalten; es ist daher umfangreicher als ein Simulationsmodell für ein spezifisches Standortproblem. Ein Vorteil liegt aber darin, daß das Modell nur einmal entworfen werden muß und dann repetitiv genutzt werden kann.

Bei beiden Modellansätzen sind die Entscheidungsvariablen, die als unabhängige Variable in das Modell eingehen, sowie die Entscheidungskriterien, also die abhängigen Variablen des Simulationsmodells, zu spezifizieren.

Die Entscheidungsvariablen werden von unternehmungspolitischen Zielen beeinflußt; so gibt es Unternehmungen, die nur bestimmte Betriebstypen mit vorgegebenen Betriebsgrößen in ihre Überlegungen einbeziehen. Bestehen hingegen keinerlei

---

1) Ebd., S. 26 f.

2) Vgl. Szyperski, N., u.a., a.a.O., S. 54.

Beschränkungen, so kommen Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße als Gestaltungsvariable in Betracht. Diese sind näher zu spezifizieren, so z. B. ob sie diskret oder kontinuierlich sind und in welchen Bandbreiten sie sich variieren lassen.

Die Entscheidungskriterien sind aus dem Zielsystem des Entscheiders bzw. der Unternehmung abzuleiten. Im allgemeinen wird es hierbei nicht gelingen, die Zielerreichung und Güte einer Standortentscheidung an einem einzigen Maßstab zu messen; vielmehr sind meistens mehrere Entscheidungskriterien im Simulationsmodell zu berücksichtigen.

Standortentscheidungen können von Einzel- oder Filialunternehmungen getroffen werden. Während im ersteren Fall ein Standortobjekt isoliert betrachtet werden kann (unabhängiges Projekt), sind bei Filialunternehmungen die Auswirkungen auf die Unternehmung als Ganzes, bestehend aus Filialnetz, Hauptlager und Transportsystem, zu beachten. Hieraus können sich auch Konsequenzen für die Ableitung von Entscheidungskriterien ergeben.

Schließlich ist der Planungshorizont festzulegen, wobei primär der Wirkungshorizont der zu untersuchenden Standortobjekte Anhaltspunkte gibt. Nachdem das Standortproblem näher spezifiziert ist, können die vorbereitenden Analysen für eine Modellkonstruktion beginnen.

## 2. Analyse der funktionalen Zusammenhänge im zu untersuchenden System

Berechnungsexperimente im Zuge einer Simulationsanalyse sind ein deduktiver Prozeß, bei dem die Ergebnisse lediglich durch logische Transformationen der Modellansätze abgeleitet werden.[1)]

1) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 67.

Die Aussage einer Simulationsanalyse ist daher nur dann brauchbar, wenn die notwendige Isomorphie zwischen Standortproblem und Simulationsmodell vorhanden ist, weshalb der Modellbildung eine entscheidende Bedeutung zukommt. Um eine Modellkonstruktion zu ermöglichen, muß das reale System - das dem zu lösenden Standortproblem zugrunde liegt - in seinen Interdependenzen bekannt sein.

Zur Untersuchung komplexer Zusammenhänge im realen Objektbereich bedient man sich der Systemanalyse bzw. Systembetrachtung, die in jüngster Zeit sowohl in der Betriebswirtschaftslehre als auch speziell im Marketingbereich zunehmend Verwendung findet.[1)]

a. Methodisches Vorgehen der Systembetrachtung

Im allgemeinen wird ein System als eine Menge von Elementen definiert, die miteinander in Beziehungen stehen.[2)] Ein System wird daher konstituiert, indem aus der Vielfalt der Elemente und Relationen eines zu untersuchenden Objektbereiches - je nach Fragestellung und Abstraktionsgrad - relevante Elemente und Relationen ausgewählt werden, so daß Unwesentliches weggelassen und der interessierende Systemzusammenhang dennoch analysiert werden kann.[3)]

Jedes Subsystem (Element) kann bei einer detaillierteren Betrachtung wiederum als selbständiges System aufgefaßt und in seine Elemente und Beziehungen zerlegt werden, bis schließlich überschaubare Teilsysteme entstehen. Diese lassen sich genauer analysieren, so daß sich die Beziehungen zwischen "Eingängen" ("inputs") und "Ausgängen" ("outputs") der Subsyste-

---

1) Vgl. hierzu z.B., Schiemenz, B., Die mathematische Systemtheorie als Hilfe bei der Bildung betriebswirtschaftlicher Modelle, in: ZfB, 40. Jg., 1970, S. 769-786; Stern, M.E., a.a.O., S. 1 ff.; Adler, L., Systems Approach to Marketing, in: HBR, No. 3 (May-June), 1967, S. 105-118.

2) Vgl. hierzu, Klaus, G., (Hrsg.), Wörterbuch der Kybernetik, 2. Aufl., Berlin 1968, S. 634 f.; Deutsch, R., System Analysis Techniques, Englewood Cliffs, N.J. 1969, S. 1 ff.

3) Vgl. ebd. S. 2 ff.

me funktional abbilden lassen.[1] Schließlich können die interessierenden Beziehungen des Gesamtsystems als Synthese der Interaktionen zwischen den überschaubaren Teilsystemen dargestellt werden.

b. Das Marktsystem

aa. Die Elemente des Marktsystems

Ausgangssituation einer Standortentscheidung sind das bzw. die Marktgebiete, an deren Gestaltung der Entscheidungsträger (in unserem Fall die Einzelhandelsunternehmung) durch die Möglichkeit beteiligt ist, eine oder mehrere Verkaufsstellen zu eröffnen.

Die Größe der jeweils zu betrachtenden Marktsysteme hängt von den geplanten Betriebstypen und ihren charakteristischen Einzugsgebieten ab; bei der Planung von Supermärkten ist z. B. ein Absatzradius von 1 - 2 km um die potentiellen Standorte zu berücksichtigen, bei Warenhäusern 25 bis 50 km.

In einem solchen Marktsystem sind für unseren Untersuchungszweck die Elemente Bedarfspunkte (bzw. Bedarfszonen) und Versorgungspunkte (Verkaufspunkte) von Interesse.

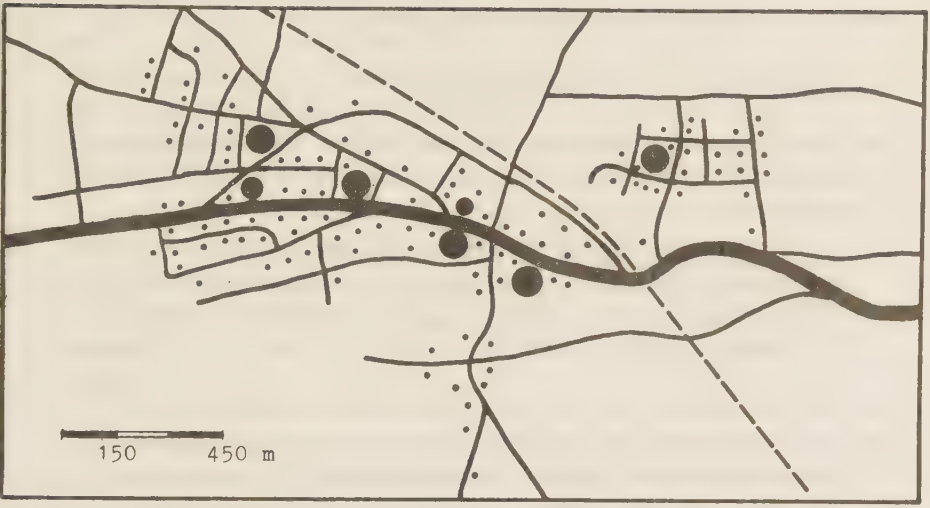
Die Bedarfspunkte verkörpern eine Zusammenfassung von Konsumenten (Bedarfsträgern) in geographischen Zonen; für eine derartige Segmentierung kommen beispielsweise Haushalte, Wohnblöcke, Stadtteile oder Landkreise in Frage, wobei der relevante Abstraktionsgrad vom Standortproblem abhängt.

Zu den Versorgungspunkten sind sowohl Einzelhandelsbetriebe der unterschiedlichen Branchen als auch Dienstleistungsbetriebe (wie Reisebüros und Kreditinstitute) zu rechnen.

---

1) Vgl. z. B. Martens, H.R., Allen, D.R., Introduction to Systems Theory, Columbus, Ohio 1969, S. 2 ff.

Darstellung 4: Das Marktsystem und seine Elemente




Bedeutung der Symbole:

- Bedarfspunkte (jeweils 10 Haushalte)
- Versorgungspunkte
- Straßen, Wege
- Bahnlinie

Zum Zweck der Bedürfnisbefriedigung müssen die Bedarfspunkte die Distanz zu den Versorgungspunkten überbrücken. Deshalb interessieren außerdem alle jene Elemente des Marktsystems, die den Widerstand bestimmen, den ein Bedarfspunkt zur Erreichung eines bestimmten Versorgungspunktes überwinden muß. Dieser Aufwand, gemessen in Geh- oder Fahrminuten, wird durch das topographische Subsystem bestimmt, so vor allem durch das Verkehrsnetz mit seinen Straßen, Wegen und Kreuzungen. Auch das Verkehrssystem der öffentlichen Verkehrsmittel kann hierbei von Bedeutung sein. Für die Versorgungspunkte sind außerdem die Verkehrsströme (Passanten-, Autoströme) im Verkehrsnetz relevant, denn sie verkörpern zugleich "Bedarfsströme".

Das Marktsystem eines Ortes mit seinen Elementen Bedarfspunkte, Versorgungspunkte sowie dem topographischen Subsystem ist in Darstellung 4 abgebildet.

bb. Analyse des Systemzusammenhangs

Für die Standortplanung ist zu untersuchen: wie reagiert das Marktsystem auf die Eröffnung neuer Verkaufspunkte in Abhängigkeit

- vom geographischen Ort im Marktsystem (Standort),
- vom Typ des Versorgungspunktes (Betriebstyp) und
- von der Dimension des Versorgungspunktes (Betriebsgröße)?

Um das Systemverhalten bei derartigen Aktionen zu prognostizieren, dürfen die Bedarfs- und Verkaufspunkte nicht als unstrukturierte Elemente im Sinne einer "black-box-Betrachtung" gesehen werden; sie sind vielmehr genauer zu analysieren, so daß ihre Aktivitäten mittels Verhaltensmodellen bestimmt werden können.

Einmal interessiert das Marktpotential ("Gewicht"), das die Bedarfspunkte für die geplanten Betriebstypen darstellen[1)], was primär von der Übereinstimmung zwischen der Verbrauchsausgabenstruktur der Bedarfsträger (Bedarfspunkte) und der Angebotsstruktur der geplanten Versorgungspunkte abhängt. Die betriebstypische Sortimentsdimension beeinflußt insofern das (betriebsindividuelle) Marktpotential der Bedarfspunkte, wobei z. B. zwischen Spezialgeschäft und Warenhaus eine große Spannweite liegt.

Zum anderen ist das Kaufverhalten der Bedarfsträger von Bedeutung. Allgemein kann man sagen, daß der Konsument ein

---

1) Vgl. hierzu z. B. Behrens, K.C., a.a.O., S. 14 ff.

optimales Gleichgewicht zwischen den einkaufsbedingten Aufwandskomponenten - wie Zeit, Geld, Wegstrecke - und den Ertragskomponenten - wie Befriedigung aus Gütern und Dienstleistungen - anstrebt.[1] Die Zeit, die ein Konsument bereit ist, zu Fuß oder mit dem Auto für einen Einkauf aufzuwenden, hängt von der Bedarfsfristigkeit der gewünschten Güter und somit von ihrer Einkaufshäufigkeit ab. Es gilt, daß für Güter des täglichen Bedarfs der Konsument nur kurze, für Güter des aperiodischen Bedarfs hingegen längere Wegstrecken in Kauf nimmt.[2] Die Bedeutung eines Bedarfspunktes nimmt daher mit zunehmender Entfernung vom Verkaufspunkt ab, wobei die Intensität der Abnahme vom Warenangebot der Verkaufsstelle und somit vom Betriebstyp bestimmt wird.

Um das Verhalten der Bedarfsträger genauer zu analysieren und zu beschreiben, erscheint es notwendig, sie nicht nur nach ihrer geographischen Lage im Marktgebiet, sondern nach weiteren Kriterien zu unterteilen. Hierzu lassen sich Gesichtspunkte wie Einkommen, Haushaltsgröße, Ausbildung, Beruf, Besitzverhältnisse und weitere demographische Merkmale für eine Marktsegmentierung heranziehen.[3] Die Bedeutung der verschiedenen Marktsegmente für die geplanten Betriebstypen kann dadurch exakter beschrieben werden.[4]

---

1) Markin, R.J., Jr., Retailing Management. A Systems Approach, New York, London 1971,S.169.

2) Vgl. z. B. Behrens, K. C., a.a.O., S. 2 ff.

3) Siehe dazu Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 348; Markin, R.J., Jr., Retailing Management, a.a.O., S. 127 ff.

4) Vgl. hierzu Coskun Samli, A., Interrelationship Between the Market Segments and the Buyer Behavior, in: Rachman, D.J. (Hrsg.), Retail Management Strategy, Englewood Cliffs, New Jersey 197o, S.97-112, insbesondere S. 1oo ff.

Bei den bestehenden Versorgungspunkten im Marktsystem ist ihre Anziehungskraft, ihre Kapazität und ihr aktuelles Umsatzvolumen von Bedeutung; derartige Merkmale sind im Rahmen einer Konkurrenzanalyse zu untersuchen.[1)]

Aus der Sicht der planenden Einzelhandelsunternehmung können die für den Untersuchungszweck relevanten Versorgungspunkte eines Marktsystems in Konkurrenz- und Anziehungspunkte unterteilt werden. Konkurrenten zeichnen sich - gegenüber einem geplanten Standortobjekt - durch eine Affinität im Betriebstyp und durch räumliche Nähe aus; sie absorbieren einen Teil des Marktpotentials, der für einen geplanten Verkaufspunkt in Betracht kommt. Im allgemeinen wird daher eine Konkurrenzmeidung angestrebt.

In Ausnahmefällen - und zwar vor allem bei Gütern des mittel- und langfristigen Bedarfs - kann eine räumliche Konzentration von Konkurrenten zu absatzstimulierenden Agglomerationseffekten (einer sogenannten "branchengleichen Agglomeration"[2)]) führen.

Anziehungspunkte können Einzelhandels- und Dienstleistungsbetriebe sein, die mit den geplanten Betriebstypen keine oder nur eine unwesentliche Verwandtschaft aufweisen; sie erhöhen im allgemeinen die Passantenfrequenz, wodurch sich der Einzugsbereich eines in der Nähe befindlichen Verkaufspunktes über seine eigentliche Ausstrahlungskraft hinaus erweitern kann.

Die Agglomeration mehrerer sich gegenseitig ergänzender Versorgungspunkte (branchenungleiche Agglomeration[3)]) - z. B. in

---

1) Siehe hierzu Nieschlag, R., u.a., a.a.O., S. 353 f.; Nauer, E., a.a.O., S. 11o ff.

2) Behrens, K.C., a.a.O., S. 40.

3) Ebd., S. 42.

einem Einkaufszentrum - bewirkt in der Regel ebenfalls umsatzsteigernde Effekte.

Die Bedeutung des topographischen Subsystems sowie der Verkehrsströme für geplante Verkaufspunkte ist ebenfalls zu analysieren.[1] Bezüglich der Verkehrsströme (Passanten- und Autoströme) an einem Standort ist vor allem der hieraus ableitbare Kundenanteil zu untersuchen.

Derartige Marktsysteme sind immer offene Systeme, d. h. es bestehen Beziehungen zu übergeordneten Systemen (Umsysteme) derart, daß das Umsystem auf das betrachtete Marktsystem über Inputgrößen (z. B. Kaufkraftzuwanderung) und umgekehrt das Marktsystem auf die Umgebung über Outputgrößen (z. B. Kaufkraftabfluß durch Auspendler) einwirkt. Vor allem die Kaufkraftströme zwischen dem betrachteten Marktgebiet und seinem Umsystem (bestehend aus Einkaufszentren, Citylagen von Großstädten) sind zu untersuchen.[2]

Das Marktsystem ist außerdem dynamisch, da sowohl die Elemente als auch ihre Interaktionen im Laufe der Zeit Veränderungen unterworfen sind; so ändern sich beispielsweise ständig die Verbrauchsausgaben der Konsumenten und somit auch das Marktpotential der Bedarfspunkte. Die Analyse des Marktsystems darf sich daher nicht auf eine Diagnose der Gegenwartssituation beschränken, sondern muß auch die zukünftige Entwicklung der Systemelemente und -beziehungen untersuchen.

cc. Darstellung der Systemstruktur

Die Beziehungen zwischen den Systemelementen (Bedarfs- und Versorgungspunkten) können mit Hilfe von Strukturmatrizen

---

1) Vgl. hierzu Nauer, E., a.a.O., S. 88 ff.

2) Vgl. hierzu Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 153 ff. und S. 223 ff.

aufgezeigt werden.[1] Sind beispielsweise in einem Marktsystem

$i = 1,\ldots, \bar{i} - 1$ Bedarfspunkte,

$j = 1,\ldots, \bar{j} - 1$ Versorgungspunkte,

$i = \bar{i}$ die Bedarfszuwanderung (Systeminput),

$j = \bar{j}$ die Bedarfsabwanderung (Systemoutput),

so läßt sich das Einkaufsvolumen (der Umsatz) $U_{ij}$, den die Bedarfskomponente i beim Versorgungspunkt j tätigt, durch Elemente in einer Umsatz-Strukturmatrix darstellen:

$$U_{ij} = \begin{bmatrix} U_{11} & U_{12} \cdots & U_{1\bar{j}} \\ U_{21} & U_{22} \cdots & U_{2\bar{j}} \\ U_{31} & U_{32} \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \\ U_{\bar{i}1} & \cdots & U_{\bar{i}\bar{j}} \end{bmatrix}$$

Der innerhalb des umrandeten Bereiches der Matrix liegende Teil ($U_{ij}$ für $i = 1,\ldots, \bar{i} - 1$; $j = 1,\ldots, \bar{j} - 1$) zeigt die Relationen im Marktsystem selbst, der übrige Teil die Beziehungen zum Umsystem.[2]

Weitere Interaktionen im Marktsystem lassen sich ebenfalls mit Matrizen aufzeigen. Die Marktanteils-Strukturmatrix zeigt die prozentuale Verteilung des Marktpotentials der Bedarfspunkte auf die einzelnen Versorgungspunkte; sie läßt

1) Vgl. Klaus, G., a.a.O., S. 625 f.

2) Vgl. hierzu auch die Einkaufspendler-Matrix bei Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 156 f.

sich aus der Umsatz-Strukturmatrix ableiten.[1] Diese Marktanteile stellen zugleich einen Maßstab für die Anziehungskraft der einzelnen Versorgungspunkte dar.

Hierzu ein Beispiel:

| | | Versorgungspunkte | | | Abwanderung | Zeilensumme |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | i \ j | 1 | 2 | 3 | | |
| Bedarfspunkte | 1 | 20 | 30 | 35 | 15 | 100 |
| | 2 | 10 | 60 | 10 | 20 | 100 |
| | 3 | 40 | 10 | 10 | 40 | 100 |
| | 4 | 30 | 15 | 20 | 35 | 100 |
| | . | | | | | |
| | . | | | | | |
| | . | | | | | |
| Zuwanderung | | 50 | 30 | 20 | 0 | 100 |

Aus der Matrix kann entnommen werden, daß der Marktanteil der Versorgungspunkte 1, 2 und 3 am Marktpotential des Bedarfspunktes 1 jeweils 20, 30 und 35 % beträgt, der Rest (15 %) fließt außerhalb des Marktsystems.

In Abhängigkeit vom Verkehrsnetz und der geographischen Lage der Bedarfs- und Versorgungspunkte läßt sich eine

---

1) Bezeichnen wir die Elemente der Marktanteils-Strukturmatrix mit $m_{ij}$, so gilt:

$$m_{ij} = \frac{U_{ij} \cdot 100}{\sum_{j} U_{ij}} \qquad j = 1, \ldots, \bar{j}$$

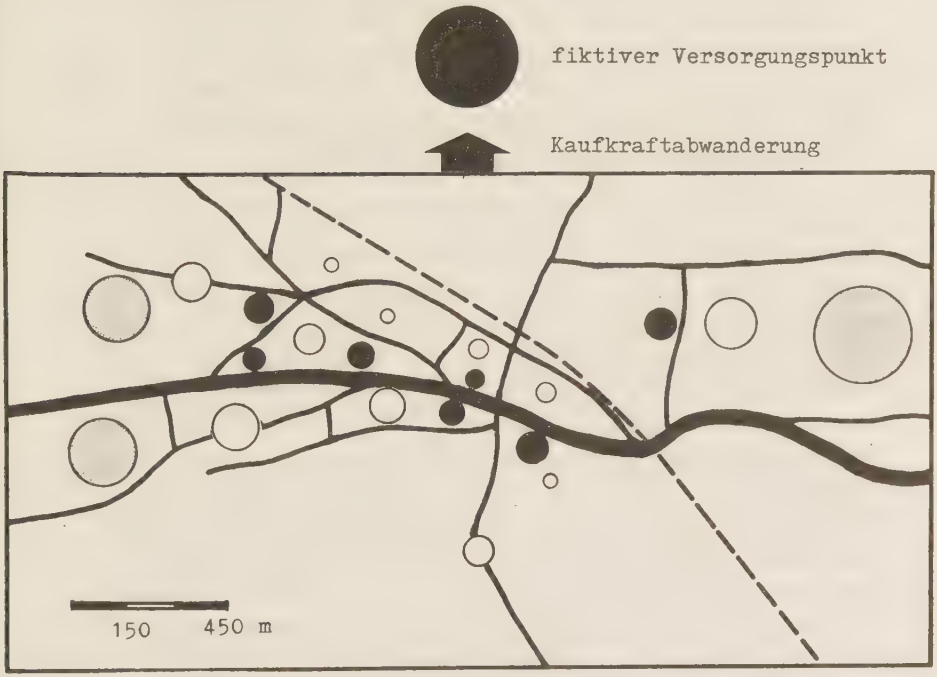
Erreichbarkeits-Strukturmatrix ableiten, die aufzeigt, welchen Widerstand - gemessen z. B. in Fußweg- oder Autominuten - ein Bedarfspunkt überwinden muß, um einen Versorgungspunkt zu erreichen.

Für die Modellbildung ist beispielsweise zu untersuchen, ob zwischen Erreichbarkeits- und Umsatz-Strukturmatrix eine Beziehung besteht und, falls ja, wie der funktionale Zusammenhang ist. Ziel der Analyse muß es sein, die Umsatz-Strukturmatrix nach Errichtung zusätzlicher Verkaufspunkte in Abhängigkeit von ihrer geographischen Lage im Marktgebiet, ihrem Betriebstyp und ihrer Dimension zu prognostizieren.

Bei Filialunternehmeungen ist zu beachten, daß neue Verkaufspunkte einen Teil des Umsatzes bereits bestehender Filialen der eigenen Unternehmung absorbieren können; dieser potentielle Verdrängungsumsatz ist ebenfalls zu untersuchen.

Ein Marktsystem kann - je nach den spezifischen Fragestellungen einer Standortuntersuchung - mit unterschiedlichem Abstraktionsgrad betrachtet werden. In Darstellung 5 ist das gleiche Marktsystem wie in Darstellung 4 (S. 45) abgebildet, jetzt jedoch als offenes und dynamisches System sowie mit einem geringeren Detaillierungsgrad bezüglich der Bedarfspunkte: die Bedarfsträger (Haushalte) ganzer Zonen sind zu Bedarfspunkten zusammengefaßt; die Flächeninhalte der Bedarfspunkte entsprechen ihrem Marktpotential ("Gewicht"), jene der Versorgungspunkte ihren Umsätzen. Der Anteil des gesamten Marktpotentials, der von den Verkaufspunkten nicht absorbiert wird, fließt außerhalb des Systems zu einem fiktiven Versorgungspunkt (seine Fläche entspricht der Kaufkraftabwanderung). Aufgrund vorgesehener Bebauung im Marktgebiet entstehen in Zukunft neue Bedarfszonen, durch welche die Dynamik des Marktsystems zum Ausdruck kommt.

Darstellung 5: Das Marktsystem als offenes und dynamisches System




Bedeutung der Symbole:

- aktuelle Bedarfspunkte
- zukünftige Bedarfspunkte
- aktuelle Versorgungspunkte
- Straßen, Wege
- Bahnlinie

c. Das Kapitalbedarfs- und Kostensystem

Neben der Erlösseite eines geplanten Standortobjektes ist auch der erforderliche Einsatz an Kapital und Kosten zu untersuchen. Sofern die Entscheidungskriterien der Investitionsrechnung zur Anwendung kommen, sind nicht die Kosten, sondern die Auszahlungen die relevanten Rechengrößen.[1] Zwischen Kapitalbedarf, Kosten und Auszahlungen bestehen folgende Zusammenhänge:

Die Errichtung eines Ladenobjektes erfordert eine Investition in Höhe des Kapitalbedarfes für Anlage- und Umlaufvermögen, die zu einer einmaligen Auszahlung führt. Während der gesamten Lebenszeit einer Verkaufsstelle fallen laufende Auszahlungen an, die nicht immer mit den Kosten einer Periode identisch sind. Wir unterteilen daher die Gesamtkosten eines Ladenobjektes in Kapitalkosten, welche die Abschreibungen und Zinsen umfassen, und in Betriebskosten, welche sich aus den übrigen Kostenarten, wie z. B. Wareneinstandskosten, Personalkosten und Miete zusammensetzen. Die laufenden Betriebskosten entsprechen den Auszahlungen einer Periode und können daher bei Investitionsrechnungen als Rechengrößen herangezogen werden.[2] Wenn im folgenden im Zusammenhang mit Investitionskriterien von "Kosten" die Rede ist, so sind immer Auszahlungen bzw. Betriebskosten gemeint.

Um das Verhalten der Geldströme zu analysieren, ist ein Kapitalbedarfs- und Kostensystem der geplanten Verkaufs-

---

1) Die Ausgaben als geldmäßiges Äquivalent eines Kaufes werden dann zu Auszahlungen, wenn ein Betrag die Kasse verläßt. Investitionsrechnungen basieren grundsätzlich auf Auszahlungen; bei unwesentlichen zeitlichen Verschiebungen zwischen Ausgaben und Auszahlungen können beide Begriffe Verwendung finden. Vgl. hierzu Schneider, E., a.a.O., S. 6 ff.

2) Vgl. Brandt, H., a.a.O., S. 72.

punkte zu strukturieren. Der Kapitalbedarfs- und Kostenblock wird dabei in seine Elemente zerlegt und deren Interdependenzen zum Umsystem Markt und den Gestaltungsvariablen der Verkaufspunkte analysiert.

Es ist im einzelnen zu untersuchen, wie sich

- der geographische Ort im Marktsystem (Standort),
- der Typ des Versorgungspunktes (Betriebstyp) und
- die Dimension des Versorgungspunktes (Betriebsgröße)

auf das Kapitalbedarfs- und Kostensystem auswirken. Die Beziehungen, die hierbei auftreten, sind nicht so komplex wie im Marktsystem, wo vor allem das Verhalten von Wirtschaftssubjekten zu prognostizieren ist.

Im Rahmen der Systemanalyse ist die Intensität des Einflusses der Entscheidungsvariablen (Standort, Betriebstyp, Betriebsgröße) und der Umweltparameter auf die Elemente des Kapitalbedarfes und der Kosten zu untersuchen.

Der Grad der Abhängigkeiten kann durch ein Gewicht G, das innerhalb eines definierten Wertebereiches liegt (z. B. $0 \leq G \leq 3$), zum Ausdruck gebracht werden. Stellt man alle analysierten Abhängigkeiten in einer Matrix mit den Elementen $G_{ij}$ zusammen (vgl. Tabelle 2), so kann hieraus abgeleitet werden, welche Systemzusammenhänge für die Modellkonstruktion von Bedeutung sind. Einige wesentliche Systembeziehungen sind im folgenden kurz darzustellen.

Tabelle 2: Matrix der Abhängigkeiten im Kapitalbedarfs- und Kostensystem

| Kapitalbedarfs-Kostenelemente i $i=1,\ldots,\bar{I}$ | Einflußfaktoren $j = 1,\ldots,\bar{J}$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Standort | Betriebstyp | Betriebsgröße | Umweltparameter |
| | 1 | 2 | 3 | 4 . . . $\bar{J}$ |
| 1 | $G_{11}$ | . | . | $G_{1\bar{J}}$ |
| 2 | $G_{21}$ | | | |
| . | | | | |
| . | | | | |
| . | | | | |
| $\bar{I}$ | $G_{\bar{I}1}$ | . | . | $G_{\bar{I}\bar{J}}$ |

Der Kapitalbedarf eines Verkaufspunktes läßt sich nach Grundstücks-, Bau-, Einrichtungskosten sowie Warenbestand differenzieren. Starke Einflüsse auf die Grundstückskosten gehen vom Standort aus, während der Betriebstyp aufgrund seiner charakteristischen Raumqualität und Sortimentsstruktur vor allem die Einrichtungskosten und die Warenbestände (jeweils pro qm der Betriebsfläche) bestimmt. Die Betriebsgröße bewirkt im allgemeinen Degressionseffekte auf Bau- und Einrichtungskosten sowie Warenbestände. Die Gesamtheit der Kosten einer Verkaufsstelle, also der Kostenblock, kann nach verschiedenen Kriterien in seine Elemente (Kostenarten) zerlegt werden.[1] Als Kostenarten,

1) Vgl. z.B. Kalussis, D., a.a.O., S. 82 f.

die von den Planungsvariablen eines Verkaufspunktes abhängen und die somit Interdependenzen zu Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße aufweisen, lassen sich anführen: Personalkosten, Miete, sonstige Raumkosten (Abschreibungen, Zinsen u.a.), Transportkosten sowie die Steuern[1]; die Wareneinstandskosten nehmen eine Sonderstellung ein und sind später zu behandeln.

Die Bedeutung der einzelnen Kostenelemente kommt durch die Kostenstruktur, d. h. durch den prozentualen Anteil der einzelnen Kostenarten an den Gesamtkosten, zum Ausdruck. Eine dominierende Stelle nehmen im Einzelhandel die Personalkosten (mit einem Anteil bis ca. 50 %) ein, während bei den übrigen Kostenarten eine große Diskrepanz zwischen den Branchen und Betriebstypen vorherrscht.[2] Für die Auswahl der relevanten Kostenelemente ist daher zunächst die Kostenstruktur der projektierten Betriebstypen zu analysieren.

Schließlich ist der Einfluß der Entscheidungsvariablen auf die wesentlichen Kostenelemente zu untersuchen. In Tabelle 3 ist z. B. die Abhängigkeit verschiedener Kostenarten vom Standort (bzw. von der Geschäftslage) dargestellt, wie sie sich bei einem Betriebsvergleich von SB-Filialen ergeben hat. Bei diesem Beispiel ist der Einfluß des Standortes auf die Miete sehr stark (relative Abweichung 45 %) während die Personalkosten in geringerem Maße abweichen (16 %).[3]

---

1) Vgl. hierzu auch Nauer, E., a.a.O., S. 120 ff.

2) Vgl. Kalussis, D., a.a.O., S. 82 ff.

3) Bei derartigen Analysen wird unterstellt, daß die übrigen kostenbeeinflussenden Variablen (wie z.B. Betriebsgröße, Betriebstyp) in allen Vergleichsgruppen homogen sind, so daß allein der Einfluß des zu untersuchenden Faktors zur Wirkung kommt.

Tabelle 3: Einfluß der Geschäftslage auf einzelne Kostenarten bei SB-Filialen

| Geschäftslage | Kosten in % vom Umsatz | | |
|---|---|---|---|
| | Personal-kosten | Miete | sonst. Raumkosten |
| City-Hauptstraße | 6,3 | 1,6 | 0,8 |
| City-Nebenstraße | 6,6 | 1,3 | 0,8 |
| Vorort-Einkaufsstraße | 6,5 | 1,2 | 0,8 |
| Vorort-Nebenstraße | 7,0 | 1,1 | 0,7 |
| Lage in abgeschlossener städt. Randsiedelung | 7,2 | 1,3 | 0,8 |
| Städte ohne Vorortbildung - Nebenstraße | 6,2 | 1,2 | 0,8 |
| Städte ohne Vorortbildung - Nebenstraße | 6,7 | 1,1 | 0,8 |
| kleinere Orte ohne bedeut. Verkehrsunterschiede | 7,2 | 1,1 | 0,7 |
| a Minimum | 6,2 | 1,1 | 0,7 |
| b Maximum | 7,2 | 1,6 | 0,8 |
| relative Abweichung: $\frac{b-a}{a} \cdot 100$ | 16 % | 45 % | 14 % |

Quelle: Henksmeier, K. H., Menzen, B., Bedeutung der Geschäftslage, in: SuS, 1967, H. 11, S. 14 - 18; die Tabelle wurde aufgrund der Daten auf S. 18 erstellt.

Die Einflüsse der Gestaltungsvariablen Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße auf die relevanten Kostenelemente sind im Einzelfall zu untersuchen. Im allgemeinen kann man im Einzelhandel von folgenden typischen Zusammenhängen ausgehen:

Die Personalkosten werden sehr stark vom Betriebstyp und dessen spezifischer Dienstleistungsstruktur bestimmt. Aber auch der Standort und die Betriebsgröße beeinflussen die Personalkosten: Standorte sind häufig durch ein unterschiedliches Lohnniveau gekennzeichnet; von der Betriebsgröße hängen u.a. die Rationalisierungsmöglichkeiten durch Arbeitsteilung ab. Miete und Steuern (vor allem Gewerbesteuer) sind primär standortbedingt. Die Kapitalkosten (Abschreibungen und Zinsen) - bezogen auf eine Verkaufsflächeneinheit - lassen sich direkt aus dem Kapitalbedarf ableiten, sie sind daher primär vom Betriebstyp, also der Sortimentsstruktur und der Raumqualität abhängig.

Insbesondere bei Filialunternehmungen sind die Transportkosten von Bedeutung. Das Kostensystem ist daher um das Transportsystem des Filialbetriebes, bestehend aus Filialnetz, Zentrallager und Fuhrpark, zu erweitern; nur so lassen sich die Transportkosten in Abhängigkeit vom Standort darstellen.

Im Rahmen der Analyse des Kostensystems sind außerdem die Betriebshandelsspanne und die hieraus ableitbaren Wareneinstandskosten zu untersuchen. Die (absolute) Betriebshandelsspanne (Bruttoertrag) ist die Differenz zwischen dem Einstandswert (Wareneinstandskosten) und dem Verkaufswert; von relativer Betriebshandelsspanne spricht man, wenn der Bruttoertrag auf den Verkaufswert bezogen wird.[1)] Da sich die Betriebshandelsspanne - als durchschnittliche Spanne eines Sortiments - aus den unterschiedlichen Spannen der angebotenen Artikel (Warengruppen), gewichtet mit ihren Umsatzanteilen, zusammensetzt, sind drei Komponenten der Betriebhandelsspanne zu analysieren: Sortimentsstruktur, Warengruppenspannen und Umsatzstruktur.

---

1) Vgl. z.B. Kosiol, E., Warenkalkulation in Handel und Industrie, 2. Aufl., Stuttgart 1953, S. 51.

Die Sortimentsstruktur ist eine Funktion des Betriebstyps. Die Spanne pro Artikel (Warengruppe) wird von der betriebstypischen Preispolitik sowie den betriebsgrößenabhängigen Wareneinstandskosten bestimmt. Der relative Umsatzanteil der einzelnen Artikel (Warengruppen) ist primär eine Funktion von Standortgegebenheiten, wie z. B. der Konkurrenzsituation oder der demographischen Struktur der Bedarfsträger.

Schließlich sind die Geldströme bei Variationen der Leistung (des Outputniveaus) von Verkaufsstellen zu untersuchen. Insbesondere interessiert die Reaktion der einzelnen Kostenelemente auf Umsatzschwankungen (Beschäftigungsvariationen).[1] Man kann dabei zwischen fixen, intervallfixen und variablen Kosten unterscheiden.

Sieht man von den Wareneinstandskosten ab, dann zeichnet sich der Einzelhandel durch einen hohen Fixkostenanteil aus.[2] Zu den fixen Kosten sind im allgemeinen die Kapitalkosten (Abschreibungen, Zinsen), bestimmte Raumkosten (Miete, Energiekosten) sowie - je nach Betriebstyp - ein mehr oder weniger großer Anteil der Personalkosten zu rechnen.

Durch Beschäftigungsschwankungen treten häufig sprungfixe Kosten auf, die z. B. durch den erforderlichen Einsatz einer zusätzlichen Verkaufskraft bedingt sind und die dann für ein Beschäftigungsintervall gelten. Bei großen Verkaufsstellen können diese intervallfixen Kosten z. T. als variable Kosten aufgefaßt werden, da die Beschäftigungsintervalle zwischen

---

1) Diese Zusammenhänge untersucht die betriebswirtschaftliche Kostentheorie, wobei im allgemeinen aber der Industriebetrieb als Untersuchungsobjekt zugrunde gelegt wird. Einen Ansatz, der an Dienstleistungsbetrieben orientiert ist, findet man bei: Walther, A., Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, 1. Bd., Der Betrieb, Zürich 1947, S. 230 ff.

2) Vgl. z. B. Kalussis, D., a.a.O., S. 86.

den Kostensprüngen relativ klein sein können (im Vergleich zum Beschäftigungsniveau). Sofern die Möglichkeit besteht, Teilzeitbeschäftigte einzusetzen, läßt sich der Einsatz des Personals weitgehend an Beschäftigungsschwankungen anpassen; die dadurch entstehenden Personalkosten können als variabel betrachtet werden. Daneben sind meistens die Verpackungskosten sowie teilweise die Transportkosten und die Steuern in bezug auf den Umsatz variabel.

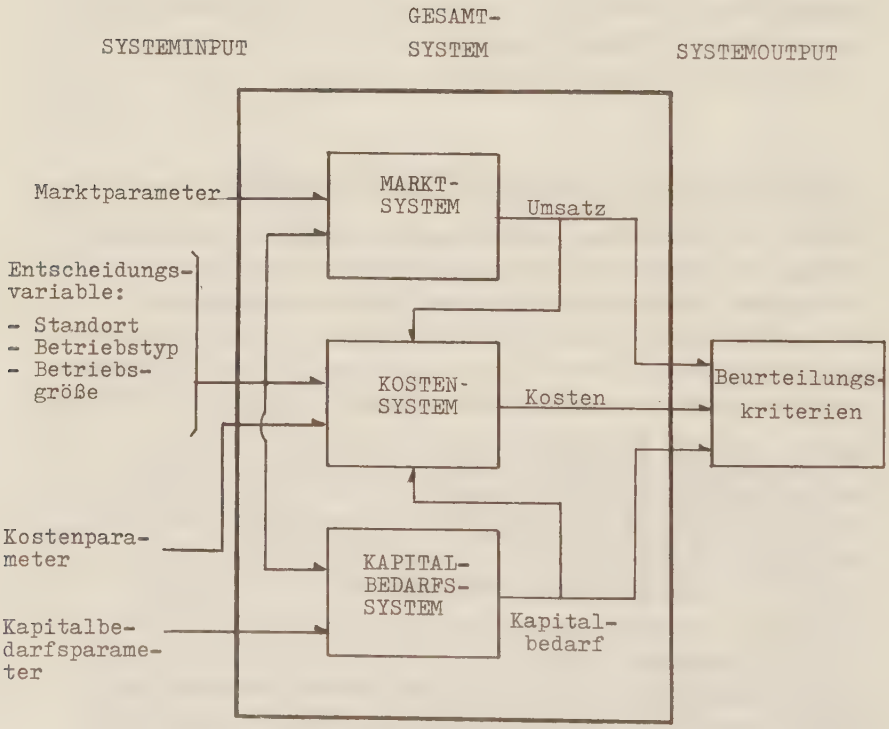
Als Ergebnis der Analyse ist eine Kostenfunktion zu konzipieren, welche die Kosten eines Standortobjektes in Abhängigkeit von den Entscheidungskriterien sowie vom Umsatz (als wichtigste Outputkomponente) darstellt.

d. Das Gesamtsystem als Synthese der Teilsysteme

Nachdem im Rahmen der Systemanalyse das Markt-, Kapitalbedarfs- und Kostensystem untersucht wurde, gilt es, das Gesamtsystem durch Synthese der Teilsysteme darzustellen. Dies setzt jedoch voraus, daß die Interdependenzen zwischen den Teilsystemen bekannt sind. Der Output eines Subsystems kann der Input eines oder mehrerer anderer Subsysteme sein.

Um derartige Systemzusammenhänge aufzuzeigen, eignen sich vor allem Blockdiagramme. In Darstellung 6 ist das der Standortplanung zugrundeliegende Gesamtsystem mit seinen Komponenten und Relationen in einem Blockdiagramm dargestellt. Der Systeminput besteht aus den Entscheidungsvariablen (Standort, Betriebsgröße und Betriebstyp) und den Umweltparametern. Jede der Entscheidungsvariablen stellt eine Einflußgröße des Markt-, Kapitalbedarfs- und Kostensystems dar. Das Marktmodell ermittelt als Ergebnis den Umsatz, der wiederum in das Kostenmodell eingeht, da ein Teil der Kosten (die variablen Kosten) gleichzeitig eine Funktion des Umsatzes sind. Die vom Kapitalbedarfssystem abhängigen einmaligen Investitionen sind ebenfalls

Darstellung 6: Das Gesamtsystem und seine Komponenten



eine Inputgröße für das Kostenmodell, da von ihnen die Kapitalkosten beeinflußt werden. Als Output des Gesamtsystems stehen Umsatz-, Kapitalbedarfs- und Kostenprognosen aus den einzelnen Teilsystemen zur Verfügung. Diese Größen sind schließlich zu Beurteilungskriterien zu verdichten.

Bei einer detaillierten Betrachtung läßt sich jeweils die Struktur des Markt-, Kosten- und Kapitalbedarfssystems ebenfalls durch Blockdiagramme darstellen; dies erleichtert die Konstruktion eines Modells.

## 3. Entwicklung des Simulationsmodells

Nach der Analyse des relevanten Systems ist nun ein mathematisches Modell zu entwerfen, mit welchem sich das Systemverhalten prognostizieren läßt. Zu diesem Zweck werden die funktionalen Beziehungen zwischen den Inputvariablen (Entscheidungsvariablen und Umweltparametern) und den Outputvariablen (relevante Beurteilungskriterien) des Systems durch eine Reihe von mathematischen Gleichungen dargestellt.[1)]

Zunächst ist jedoch zu überlegen, welche und wieviele Variable im Modell zu berücksichtigen sind.[2)] Die Entscheidungsvariablen wurden bereits in der ersten Phase bei der Formulierung des Standortproblems festgelegt. Die relevanten Umweltparameter sind hingegen noch auszuwählen und zu spezifizieren. Die Analyse des Systemzusammenhangs ermöglicht eine Unterscheidung zwischen wesentlichen und unbedeutenden Einflußfaktoren. Entscheidend für diese Unterteilung ist das Ausmaß, mit dem ein Umweltparameter dazu beiträgt, das Systemverhalten zu prognostizieren. Für die

---

1) Vgl. Naylor, T.H., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 29 ff.

2) Vgl. ebd. S. 30.

Analyse dieser Einflüsse können statistische Standardverfahren, wie z. B. die Korrelationsanalyse, herangezogen werden. Im allgemeinen gilt, daß mit zunehmender Anzahl der Variablen die Wirklichkeitsnähe des Modells zwar zunimmt, die Prognosegenauigkeit sich hingegen nur degressiv verbessert und der Aufwand für Konstruktion und Lösung des Modells progressiv steigt. Es gilt deshalb, bei der Modellkonstruktion ein Gleichgewicht zwischen diesen Komponenten zu finden.[1)]

Ein Simulationsmodell darf keine unlösbaren oder im Verhältnis zum Zweck der Analyse ungerechtfertigten Anforderungen an das Datenfundament stellen. Dies bedeutet, daß die Anzahl der zu berücksichtigenden Parameter in einem angemessenen Verhältnis zur Bedeutung des Standortproblems stehen muß und alle Parameter meßbare oder schätzbare Größen sein müssen.

Hingegen ist es für die Anwendbarkeit des Simulationsmodells von geringerer Bedeutung, ob die Parameter deterministischer oder stochastischer Natur sind; allerdings muß dann die Möglichkeit bestehen, ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung objektiv oder subjektiv zu bestimmen.

Es ist zu beachten, daß die Komponenten einer komplexen Größe im allgemeinen leichter schätzbar sind als die Globalgröße selbst, die sich aus diesen Komponenten ableiten läßt. So ist z. B. das aktuelle Marktpotential (M), seine Wachstumsrate (w) und der voraussichtliche Marktanteil ($m_t$) einer Einzelhandlung jeweils leichter zu prognostizieren als die Zeitreihe (von $t = 1,\ldots,\bar{t}$) des Umsatzes ($U_t$); diese läßt sich aus den genannten Komponenten nach der Definitionsgleichung:

$$U_t = M \cdot w^t \cdot m_t$$

ableiten.

---

1) Vgl. Naylor, T.H., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 13.

Solche Größen, die sich überhaupt nicht oder nur mit großem Aufwand ermitteln lassen, müssen - um die Anwendbarkeit des Simulationsmodells zu sichern - in meßbare oder schätzbare Komponenten unterteilt werden. Hierzu ist ein kausaler Zusammenhang zwischen der komplexen Globalgröße (als abhängige Variable) und ihren bekannten oder bestimmbaren Komponenten (als unabhängige Variable) herzustellen. Letztere bilden dann die Inputparameter des Simulationsmodells, das die Prognosemodelle enthält.

Nach der Spezifikation der relevanten Variablen sind die funktionalen Systemzusammenhänge mittels mathematischer Gleichungen abzubilden; hierbei lassen sich Definitions- und Verhaltensgleichungen unterscheiden.[1] Durch die Definitionsgleichungen werden Modellkomponenten definiert, so z. B. das Marktpotential oder die Entscheidungskriterien (Ergebnisse) Gewinn und Kapitalwert. Die Verhaltensgleichungen beruhen auf Hypothesen über das Systemverhalten, die während der Analysephase gewonnen wurden. Sie stellen eine direkte oder indirekte Beziehung zwischen Input- und Outputvariablen her. Bei unserem Problem ist z. B. das Konsumentenverhalten im Marktsystem durch ein Verhaltensmodell zu beschreiben.

Die Modellstruktur kann bei der Konstruktion von Simulationsmodellen so wirklichkeitsnahe wie erforderlich abgebildet werden, da auch bei komplexen Modellzusammenhängen die mathematische Operationalität gewährleistet ist. Komplexe Problemsituationen mit einer großen Zahl von Elementen und sehr differenzierten Beziehungen - wie sie für die Interdependenzen bei Standortproblemen typisch sind - können daher im Simulationsmodell abgebildet werden. Man ist weit weniger als bei analytischen Verfahren gezwungen, ein Modell unter vereinfachten Bedingungen zu formulieren, nur um die Voraussetzungen für das vorgesehene

---

1) Vgl. Naylor, T.H., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 12 ff.

Optimierungsverfahren einzuhalten.[1)]

Andererseits sind auch bei Simulationsmodellen Grenzen hinsichtlich der Modellkomplexität gesetzt; diese ergeben sich aus den Hilfsmitteln zur Durchführung und Lösung von Simulationsmodellen und aus dem Zweck des Berechnungsexperimentes. So können durch Handsimulationen nur relativ einfache Simulationsmodelle bearbeitet werden. Bei der Computersimulation hängt die tragbare Komplexität des Modells von der Speicherkapazität und der Rechengeschwindigkeit der verfügbaren EDV-Anlage ab.

Außerdem ist der Aufwand für Modellkonstruktion, eventuelle Programmierung und Computerzeit dem aus der Informationsverbesserung resultierenden Nutzen gegenüberzustellen; dieser hängt unter anderem von der Bedeutung der konkreten Standortentscheidung ab.

Ähnlich wie bei der Systemanalyse sollte auch bei der Modellbildung nach dem Baustein- oder Modularkonzept vorgegangen werden, d. h., das Gesamtmodell wird durch Synthese von überschaubaren Teilmodellen, welche die Hauptkomponenten beschreiben, abgeleitet. Hierdurch wird neben der Modellkonstruktion die bei Computersimulation erforderliche Programmierung erleichtert.

## 4. Ermittlung der Umweltparameter

Auch ein realitätsnahes Simulationsmodell zur Standortplanung kann die Konsequenzen von alternativen Entscheidungen nur dann hinreichend genau prognostizieren, wenn die Umweltparameter richtig geschätzt wurden. Dabei sind eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden und methodische Grundsätze zu beachten.

---

1) Vgl. Mertens, P., a.a.O., S. 91.

a. Untersuchungsobjekt und Analogon als Gegenstände der Informationsgewinnung

Die Umweltparameter sind für Standortobjekte zu erfassen, die physisch noch nicht existieren. Es ist daher teilweise unmöglich, sie am Untersuchungsobjekt selbst zu ermitteln. Lediglich das einer Standortalternative zugeordnete Marktgebiet kann zur Ermittlung der gegenwärtigen Anbieter- und Nachfragermerkmale herangezogen werden. Marktgrößen, die erst im Verbund mit den Betriebsmerkmalen des geplanten Verkaufsobjektes wirksam werden, lassen sich dagegen nicht feststellen.

Um dennoch zu brauchbaren Parameterschätzungen zu kommen, bedient man sich in der Standortplanung der Methode des Analogieschlusses,[1] bei der man von folgender Hypothese ausgeht: "Ein Einzelfall A habe das Merkmal a. Der Einzelfall B hat mit A die Merkmale x, y, z gemeinsam; hieraus wird nun gefolgert, daß B auch das Merkmal a habe."[2] Dabei ist wesentlich, "daß die Merkmale x, y, z, hinsichtlich derer Ähnlichkeit festgestellt werden kann, etwas für die Folgerung Entscheidendes haben, da sonst eine noch so weitgehende Übereinstimmung nutzlos ist."[3]

Dies bedeutet bei einer Übertragung auf unser Problem, daß zunächst bereits existierende Verkaufsstellen zu suchen sind, die mit dem geplanten Ladenobjekt in wesentlichen Merkmalen übereinstimmen, so vor allem in den Betriebsfaktoren (wie z. B. Betriebstyp, Betriebsgröße) und den Marktfaktoren (wie z. B. topographische Gegebenheiten, Nachfrager-, Anbietermerkmale). Einen derartigen Verkaufspunkt bezeichnet man als Vergleichsobjekt oder Analogon, da zwischen ihm und dem geplanten Ladenobjekt (dem Untersuchungsobjekt) eine strukturelle Analogie besteht.

---

1) Vgl. hierzu vor allem Applebaum, W., The Analog Method for Estimating Potential Store Sales, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 232-243 (Zitierweise fortan: Analog Method).
2) Wittmann, W., Unternehmung und unvollkommene Information, Köln und Opladen 1959, S. 126.
3) Ebd. S. 127.

Wenn ein Untersuchungsobjekt in wesentlichen Merkmalen eine umfassende Übereinstimmung mit einem oder mehreren Vergleichsläden zeigt, so kann durch Analogieschluß gefolgert werden, daß auch bezüglich der übrigen, von diesen Merkmalen abhängigen Daten eine Analogie besteht. Dadurch lassen sich Verhaltensparameter der Konsumenten (wie maximale Einkaufswege, Passantenverhalten, Anteil von Autokunden) und Kosten- sowie Kapitalbedarfsparameter ableiten.

Derartig ermittelte Schätzwerte sind um so aussagefähiger, je umfassender die Übereinstimmung in jenen Merkmalen ist, die für den untersuchten Parameter wesentlich sind.[1] Die Schätzung von Globalgrößen wie Umsatz oder Gesamtkosten erfordert daher eine umfassendere Strukturgleichheit zwischen Untersuchungsobjekt und dem Analogiefall als die Ermittlung von Teilkomponenten einer Globalgröße.

Hierzu ein Beispiel. Wir gehen davon aus, daß Betriebstyp und Betriebsgröße einer Standortalternative mit jenen des Vergleichsobjektes völlig übereinstimmen. Um den voraussichtlichen Umsatz durch Analogieschluß auf das Untersuchungsobjekt zu übertragen, müßten zusätzlich sämtliche umsatzbestimmenden Komponenten übereinstimmen, so vor allem:

- $H_i$ die Anzahl der Wohnhaushalte (Bedarfsträger) in den einzelnen Marktsegmenten i,
- $F$ die Passantenfrequenz am Standort,
- $V_i$ die Verbrauchsausgaben pro Wohnhaushalt im Marktsegment i,
- $m_i$ der erzielbare Marktanteilskoeffizient in den einzelnen Marktsegmenten i,
- $P$ die Einkaufswahrscheinlichkeit pro Passant,
- $d$ der durchschnittliche Einkaufsbetrag pro Laufkunde

1) Ebd., S. 127.

sowie weitere wesentliche Einflußfaktoren, die wiederum diese Größen bestimmen, wie z. B. Konkurrenzintensität und demographische Faktoren. Nur unter diesen Voraussetzungen könnte der Umsatz global als Schätzwert vom Analogon auf das geplante Standortobjekt übertragen werden. Eine solch umfassende Übereinstimmung ist jedoch nur in Ausnahmefällen gegeben.

Ermitteln wir hingegen nur Teilkomponenten des Umsatzes am Vergleichsobjekt, z. B. den Marktanteil ($m_i$), sowie die Einkaufswahrscheinlichkeit von Passanten (P), so müßten nur bei jenen Standortmerkmalen Analogien bestehen, die diese beiden Verhaltensparameter beeinflussen. Dies betrifft insbesondere die Konkurrenzintensität und das Konsumverhalten der Bedarfsträger. Die übrigen Komponenten, wie Anzahl und Verteilung der Wohnhaushalte am Standort, Passantenfrequenz, Verbrauchsausgaben pro Bedarfsträger, durchschnittlicher Einkaufsbetrag sowie deren Einflußfaktoren, müssen hingegen keine Übereinstimmung aufweisen. Diese Größen können vielmehr direkt am Untersuchungsobjekt, d. h. im geplanten Marktgebiet, gemessen werden.

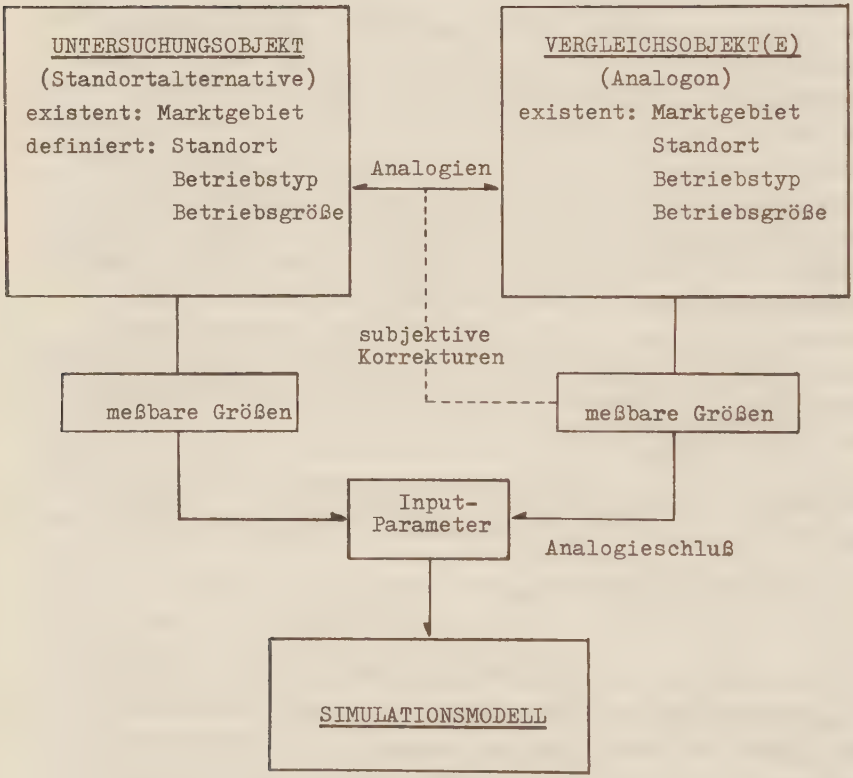
Der Umsatz (U) läßt sich dann durch funktionale Verknüpfung der oben definierten Größen ermitteln, denn es gilt:

$$U = F \cdot P \cdot d + \sum_{i=1}^{\bar{I}} H_i \cdot V_i \cdot m_i \qquad \text{für } i = 1, \ldots, \bar{I}$$

Da der Analogiefall ein (physisches) Modell des Untersuchungsobjektes ist, eignet er sich auch für Verhaltensanalysen und Experimente zur Ermittlung von Parametern.[1] Komplexe Zusammenhänge, für die sich auf analytische Weise keine Verhaltensmodelle ableiten lassen, können an Vergleichsläden untersucht werden; beispielsweise könnte man die Einkaufswahrscheinlichkeit von Passanten in Abhängigkeit von verschiede-

1) Vgl. hierzu Klaus, G., a.a.O., S. 33.

Darstellung 7: Zusammenhänge zwischen Untersuchungsobjekt, Vergleichsobjekt und Simulationsmodell



nen meßbaren Indikatoren der Kaufbereitschaft und Konkurrenzintensität testen, so daß diese Parameter bei Standortplanungen aus derartigen Größen ableitbar sind.

Im allgemeinen lassen sich die Daten eines Vergleichsobjektes nicht unmodifiziert auf das Untersuchungsobjekt übertragen, da einmal die Analogie nie vollständig sein wird, zum anderen die historischen und aktuellen Größen der Analogiefälle auf ihre Gültigkeit für die Zukunft zu überprüfen sind. Der Standortexperte muß deshalb die Größen durch subjektive Korrekturen unter Beachtung mangelnder Analogien bei Markt- und Betriebsfaktoren anpassen. Je umfassender die Analogie, desto geringer ist der erforderliche Anteil an subjektiven Schätzelementen.[1] Soweit möglich, sollten für ein Standortprojekt mehrere Analogiefälle Verwendung finden.

In Darstellung 7 sind die Zusammenhänge zwischen Untersuchungsobjekt und Analogon zur Parameterschätzung aufgezeigt. Zwischen dem Untersuchungs- und Vergleichsobjekt und dem Simulationsmodell bestehen Analogien. Das Vergleichsobjekt ist ein reales, das Simulationsmodell ein mathematisch formales Modell des Untersuchungsobjektes.

Jene Inputparameter des Simulationsmodells, die am Untersuchungsobjekt selbst nicht ermittelt werden können, weil sie z. B. noch nicht existent sind, lassen sich deshalb an einem oder mehreren Vergleichsobjekten messen und nach einer eventuellen Korrektur durch Analogieschluß auf das Simulationsmodell übertragen.

Das Verfahren ist besonders für Filialunternehmungen geeignet, da diese über eine größere Anzahl von Verkaufsstellen verfügen, die meistens durch einen ähnlichen Betriebstyp und somit auch durch vergleichbares Image gekennzeichnet sind[2];

---

1) vgl. Applebaum, W., Analog Method, a.a.O., S. 232.

2) Vgl. ebd., S. 233.

einer Standortalternative lassen sich daher im allgemeinen leicht Vergleichsobjekte zuordnen.

b. Verfahren zur Datengewinnung

Die Umweltparameter lassen sich entsprechend ihrer Zuordnung zu den Teilsystemen in folgende drei Gruppen unterteilen:

- Marktparameter (z. B. über Bedarfsträger, Konkurrenten und die Topographie)
- Kapitalbedarfsparameter (betreffend das Anlage- und Umlaufvermögen)
- Kostenparameter (z. B. über fixe und variable Handelskosten).

Für die Marktparameter finden die Methoden der Markt- und Konkurrenzanalyse Anwendung. Zur Ermittlung der Kapitalbedarfsparameter ist meist eine Kapitalbedarfsrechnung für jedes Standortobjekt durchzuführen. Die Kostenparameter können im allgemeinen erst nach speziellen Kostenanalysen, bezogen auf jede einzelne Standortalternative, geschätzt werden.

Die Ermittlung der erforderlichen Parameter kann prinzipiell mittels Primär- oder Sekundärforschung erfolgen.[1] Beim sekundärstatistischen Vorgehen wird bereits vorhandenes Material im Hinblick auf das konkrete Standortproblem untersucht. Hierzu sind statistische Jahrbücher, Veröffentlichungen von Instituten und Verbänden sowie Fachzeitschriften auszuwerten.[2] Zur Ermittlung von Kosten- und Kapitalbedarfsparametern

1) Vgl. hierzu Nieschlag, R., u.a., Marketing, a.a.O., S. 421 ff.

2) Zu den Quellen der Sekundärinformation bei der Standortplanung vgl. vor allem: Wurth, R., a.a.O., S. 70 ff., Tietz, B., Standort und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 211 ff.

bieten sich bei Filialunternehmungen betriebsinterne Informationsquellen an (wie z. B. die Filialkostenrechnung). Ansonsten lassen sich als externe Quellen beispielsweise die Ergebnisse von Betriebsvergleichen heranziehen. Die sekundärstatistischen Daten beruhen zum Großteil auf Durchschnittswerten; ihre unmodifizierte Übertragung auf ein konkretes Standortproblem ist nur dann zulässig, wenn eine strukturelle Analogie zwischen dem Standortproblem und jenen Gegebenheiten besteht, auf denen das sekundärstatistische Material basiert. Bei ungenügender Übereinstimmung sind die Daten anzupassen. Dabei ist der Einfluß jener Merkmale, bei denen eine mangelnde Übereinstimmung besteht, auf die Daten zu schätzen. Sind z. B. die Kostenelemente eines geplanten Supermarktes von 600 qm Verkaufsfläche zu schätzen und stehen nur Daten von vergleichbaren Supermärkten mit durchschnittlich 450 qm Verkaufsfläche zur Verfügung, so ist der Einfluß der abweichenden Betriebsgröße auf die einzelnen Kostenelemente zu untersuchen; die Durchschnittswerte sind entsprechend zu berichtigen.

Das sekundärstatistische Material reicht im allgemeinen nicht aus, um alle erforderlichen Parameter zu ermitteln; es sind daher ergänzend primärstatistische Erhebungen mittels Beobachtung oder Befragung durchzuführen. Hierdurch lassen sich standortspezifische Daten ermitteln, z. B. über Passantenströme, Wohnhaushalte, vorgesehene Bebauung und Konkurrenten.

Im Rahmen der Primärforschung werden statistische Verfahren eingesetzt, um empirisches Material zu gewinnen und aufzubereiten. Die Verfahren, die zur Ermittlung sozialökonomischer Daten eingesetzt werden, betreffen vor allem das Stichprobenverfahren, die Zeitreihen- und die Regressionsanalyse.[1)]

Eine besondere Bedeutung innerhalb der Standortforschung im Einzelhandel nimmt das sogenannte "Customer-Spotting-Verfahren"

---

1) Vgl. z. B. Kreyszig, E., Statistische Methoden und ihre Anwendungen, Göttingen 1965; Pfanzagl, J., Allgemeine Methodenlehre der Statistik I u. II, 2. Aufl., Berlin 1964 und 1966; zum Stichprobenverfahren vgl. insbes. Kellerer, H., Theorie und Technik des Stichprobenverfahrens. Eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung auf soziale und wirtschaftliche Massenerscheinungen, 3. Aufl., München 1963.

ein.[1] Mit diesem Verfahren lassen sich Marktdaten bereits bestehender Verkaufsstellen ermitteln. Es handelt sich um ein Stichprobenverfahren, bei dem nach der Random-Methode eine repräsentative Untermenge der Kunden einer Verkaufsstelle ausgewählt wird; die Kunden sind nach Einkaufsbetrag, Wohnort, benutztem Verkehrsmittel usw. zu befragen. Der Wohnort eines jeden Stichprobenelementes (Kunden) wird in einer topographischen Karte des Einzugsgebietes der Verkaufsstelle durch einen Punkt ("spot") gekennzeichnet und dadurch einem Planquadrat (Marktsegment) zugeordnet. Durch einfache Hochrechnung läßt sich der Gesamtumsatz der Verkaufsstelle in den einzelnen Marktsegmenten berechnen; stellt man diese Größen jeweils dem Marktpotential der entsprechenden Segmente gegenüber, so läßt sich ihr Marktanteil ableiten. Es gilt folgender Zusammenhang:

$$m_i = \frac{U \cdot K_i}{H_i \cdot V_i \cdot \sum_{i=1}^{\bar{i}} K_i}$$

Dabei bedeuten die einzelnen Symbole:

$m_i$ Marktanteilskoeffizient des Segmentes i

$U$ Gesamtumsatz der bestehenden Verkaufsstelle

$K_i$ Anzahl der Kunden (Stichprobenelemente) aus i

$H_i$ Anzahl der Bedarfsträger in i

$V_i$ Verbrauchsausgaben pro Bedarfsträger (bezogen auf das Sortiment der Verkaufsstelle) in i

i Index der Marktsegmente (Planquadrate); $i = 1, \ldots, \bar{i}$

---

[1]) Vgl. insbes. Applebaum, W., Advanced Methods for Measuring Store Trade Areas and Market Penetration, in: Applebaum, W., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 214 - 227; Applebaum, W., u. Spears, R.F., How to Measure Store Trade Area, in: Applebaum, W., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 2o6 - 214; Henksmeier, K.H., Standortforschung und Standortanalysen in Deutschland, a.a.O., S. 15 ff.; Markin, R.J., Jr., Retailing Management, a.a.O., S. 195.

Alle Größen - mit Ausnahme von $E_i$ - beziehen sich auf einen bestimmten Zeitraum (z. B. einen Monat). Der notwendige Stichprobenumfang ergibt sich aus der gewünschten Genauigkeit und kann mit den statistischen Standardmethoden berechnet werden.[1)]

In amerikanischen Untersuchungen wird häufig - um die Hochrechnung zu vereinfachen - ein Konsument pro 100 $ oder 200 $ Wochenumsatz (einer Verkaufsstelle) interviewt; ein Punkt (Stichprobenelement) repräsentiert daher jeweils dieses Umsatzvolumen.[2)]

Aus den Marktanteilen (m) der einzelnen Segmente lassen sich Marktkarten erstellen, die aussagefähige Daten - z. B. über Einzugsgebiete und Iso-Marktanteilslinien - enthalten[3)]; diese Daten können bei der Schätzung von Marktparametern für projektierte Ladenobjekte als Richtwerte herangezogen werden.

Es wird nicht immer gelingen, objektive Schätzwerte für die einzelnen Umweltparameter abzuleiten. Einmal ist es oft zu teuer, primärstatistische Erhebungen durchzuführen, zum anderen ist dies manchmal undurchführbar, so z. B., wenn ein neuer Betriebstyp konzipiert wird, für den noch keine empirischen Werte vorhanden sind.

In diesen Fällen ist man auf subjektive Prognosen angewiesen, die auf der Urteilskraft von Experten beruhen. Der Schätzer

---

1) Vgl. z. B. Kellerer, H., a.a.O., S. 62 ff.

2) Vgl. Applebaum, W., u.a., How to Measure Store Trade Area, a.a.O., S. 207.

3) Vgl. Applebaum, W., Advanced Methods for Measuring Store Trade Areas and Market Penetration, a.a.O., S. 215 ff.

ist hierbei aufgrund seiner Erfahrungen mit analogen Standortproblemen in der Lage, die Parameter unter Beachtung der entscheidungsindividuellen Gegebenheiten zu prognostizieren. Parameter, die durch subjektive Prognosen zu ermitteln sind, können z. B. die Einzugsgebiete neuer Betriebstypen oder die Anziehungskraft von Konkurrenten sein.

c. Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung von stochastischen Daten

Stochastische Daten, die in ein Standortsimulationsmodell eingehen, sind durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu spezifizieren; hierzu müssen der Verteilungstyp sowie die Parameter der Verteilung (wie z. B. Mittelwert und Standardabweichung) bestimmt werden.

Umweltdaten, die mittels statistischer Schätzverfahren aus historischen oder gegenwärtigen Standort- bzw. Betriebsdaten ermittelt werden, sind ebenfalls stochastische Größen, da nicht ihre wahren Werte, sondern lediglich ihre Schätzwerte bekannt sind. Im allgemeinen ist es aber unproblematisch, die Verteilungsparameter aus dem empirischen Material abzuleiten.[1)]

Schwierigkeiten bereitet eventuell die Bestimmung des Verteilungstyps der empirischen Daten; ein Histogramm oder die Auswertung mittels Wahrscheinlichkeitspapier läßt im allgemeinen die Art der Verteilung erkennen. Sehr viele Stichprobenverteilungen lassen sich - ab einem bestimmten Stichprobenumfang - durch die Normalverteilung approximieren.[2)] Im Zweifelsfalle können die Hypothesen über den Verteilungstyp mittels statistischer Test-

1) Vgl. z. B. Kreyszig, E., a.a.O., S. 85 ff.

2) Nach dem zentralen Grenzwertsatz ist die Summe von vielen unabhängigen Zufallsvariablen mit jeweils beliebiger Verteilung angenähert normalverteilt. Vgl. hierzu z.B. ebd., S. 200 ff.

verfahren überprüft werden.[1)]

Bei Daten, die aus mehreren Vergleichsobjekten durch Analogieschluß abgeleitet werden, ist die Spannweite - also die Differenz zwischen größtem und kleinstem Wert - ein brauchbares Streuungsmaß. Durch Näherungsformeln kann die Standardabweichung unter bestimmten Voraussetzungen aus der Spannweite abgeleitet werden.[2)]

Größere Schwierigkeiten bereiten stochastische Daten, die nur subjektiv schätzbar sind. In diesem Fall muß aus den Erfahrungen und Mutmaßungen eines oder mehrerer Experten eine subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung abgeleitet werden.[3)] Hierzu ist zunächst die Bandbreite zu bestimmen, welche die Werte voraussichtlich annehmen können. Den Werten innerhalb der geschätzten Spannweite sind dann in einer zweiten Stufe Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen, wobei mehrere Vorgehensweisen möglich sind.

Am einfachsten erscheint es, den geschätzten Wertbereich des Parameters (der durch eine Intervallschätzung definiert ist) in mehrere Teilintervalle zu unterteilen und jedem Mittelwert der Klasse (dem Klassenmittel) direkt eine subjektive Wahrscheinlichkeit zuzuordnen.

Hierzu ein einfaches Beispiel: Für ein Standortobjekt wird der erzielbare Marktanteil X innerhalb eines Marktsegmentes von Experten zwischen 20 % und 25 % geschätzt.

---

1) Vgl. z. B. ebd. S. 229 ff.

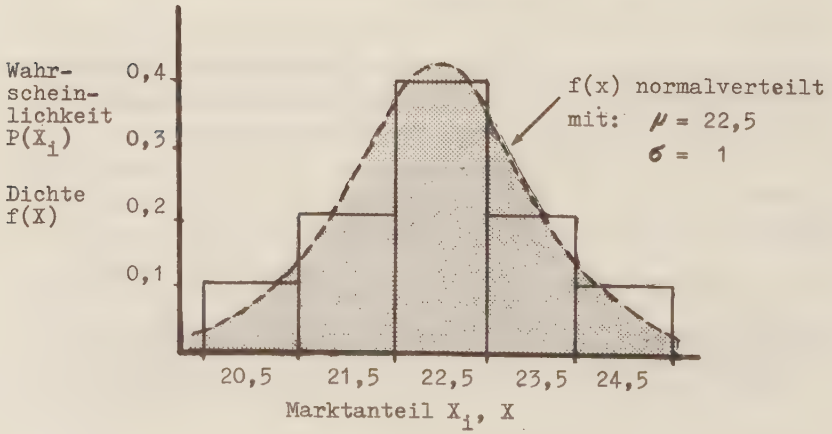
2) Vgl. hierzu Sachs, L., Statistische Auswertungsmethoden, Berlin, Heidelberg, New York 1968, S. 94 ff.

3) Vgl. hierzu vor allem Hertz, D.B., Risk Analysis in Capital Investment, in: HBR (Jan.-Febr.) 1964, S.95-106, insbes. S. 99 ff.; Hanssmann, F., a.a.O., S. 211 ff.

Tabelle 4: Beispiel einer subjektiven Wahrscheinlichkeitsfunktion

| Klassenintervall | Klassenmitte $X_i$ | verbale Charakterisierung | Wahrscheinlichkeit $P(X_i)$ |
|---|---|---|---|
| unter 20 | | unmöglich | 0 |
| 20 - 21 | 20,5 | unwahrscheinlich | 0,10 |
| 21 - 22 | 21,5 | durchaus denkbar | 0,20 |
| 22 - 23 | 22,5 | sehr möglich | 0,40 |
| 23 - 24 | 23,5 | durchaus denkbar | 0,20 |
| 24 - 25 | 24,5 | unwahrscheinlich | 0,10 |
| über 25 | | unmöglich | 0 |
| | | | 1,00 |

Darstellung 8: Histogramm und Dichtefunktion des subjektiv geschätzten Marktanteils



Zunächst wird diese für möglich gehaltene Bandbreite von X in Teilintervalle (i = 1,...,5) unterteilt. Den Klassenmitteln $X_i$ sind dann subjektive Wahrscheinlichkeiten P ($X_i$) zuzuordnen (vgl. Tabelle 4 ). Die hierdurch definierte, diskrete Wahrscheinlichkeitsfunktion ist in Darstellung 8 als Histogramm abgebildet.

Man kann auch eine direkte Schätzung der kumulativen Wahrscheinlichkeitsfunktion (der Verteilungsfunktion) vornehmen[1] oder den möglichen Werten Gewichte zuweisen (z. B. Zahlen zwischen 1 und 10), aus denen dann Wahrscheinlichkeiten abgeleitet werden.[2]

Ein anderer Ansatz besteht darin, daß man zunächst den Verteilungstyp vorgibt und dann die Parameter der Verteilung (z. B. Mittelwert, Standardabweichung) subjektiv schätzt.[3] Da eine direkte Schätzung dieser Parameter im allgemeinen große Schwierigkeiten bereitet, ermittelt man zunächst optimistische und pessimistische Grenzwerte der zu schätzenden Größen. Die Spanne zwischen den oberen (optimistischen) und unteren (pessimistischen) Grenzwerten kann dann z.B. als 95 % - Konfidenzintervall aufgefaßt werden. Unter der genannten Annahme läßt sich der Mittelwert und die Standardabweichung bei den meisten Verteilungstypen direkt aus dieser Spannweite ableiten.

Dieses Vorgehen wird im folgenden unter Verwendung der Angaben des obigen Beispiels verdeutlicht. Wir gehen davon aus,

---

1) Vgl. ebd. S. 212.

2) Vgl. Schmidt, H., Praktische Investitionsrechnung bei Unsicherheit (Manuskript), Vortrag gehalten auf der 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unternehmensforschung (DGU) vom 6. bis 8. Oktober 1965 in Mannheim, S. 2 f.

3) Vgl. zu diesem Ansatz: Hanssmann, F., a.a.O., S. 213.

daß der Marktanteil X normal verteilt ist. Als 95 % - Konfidenzintervall (2$\sigma$-Grenzen) wird von den Standortexperten ein pessimistischer Wert $X_1$ von 20,5 % und ein optimistischer Wert $X_2$ von 24,5 % genannt. Die Parameter der Normalverteilung lassen sich jetzt direkt aus diesen subjektiven Schätzwerten ableiten, denn es gilt:[1)]

$$\text{Standardabweichung:} \quad \sigma = \frac{X_2 - X_1}{4} = 1$$

$$\text{Mittelwert:} \quad \mu = \frac{X_1 + X_2}{2} = 22{,}5$$

Die hieraus abgeleitete Normalverteilung ist in Darstellung 8 abgebildet. Sie zeigt eine Ähnlichkeit mit der diskreten Wahrscheinlichkeitsfunktion, erscheint aber im Randbereich der Extremwerte realitätsnäher, da sie fließende Übergänge zeigt.

Um von den Experten und Managern subjektive Schätzwerte zu erhalten, sind besondere Befragungstechniken erforderlich, damit sich aus ihren Vermutungen und Erfahrungen subjektive Wahrscheinlichkeitsfunktionen ableiten lassen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Befragten bei stochastischen Größen es vorziehen, ihre Vermutungen in einer Intervallschätzung zum Ausdruck zu bringen[2)]; dadurch lassen sich auch Informationsverluste, die bei Punktschätzungen auftreten, vermeiden.

---

1) Vgl. ebd.

2) Vgl. Hertz, D.B., Risk Analysis in Capital Investment, a.a.O., S. 1oo ff.

## 5. Vorbereitung der rechnerischen Durchführung von Simulationsexperimenten

### a. Stufen der rechnerischen Durchführung

Bei der rechnerischen Durchführung von Simulationsexperimenten sind folgende Stufen zu durchlaufen (vgl. auch Darstellung 9):

1. Definition einer Standortalternative durch Fixierung der Entscheidungsvariablen

2. Bereitstellen der deterministischen Parameter

3. Generierung von Datenkonstellationen der stochastischen Parameter mittels Monte-Carlo-Technik

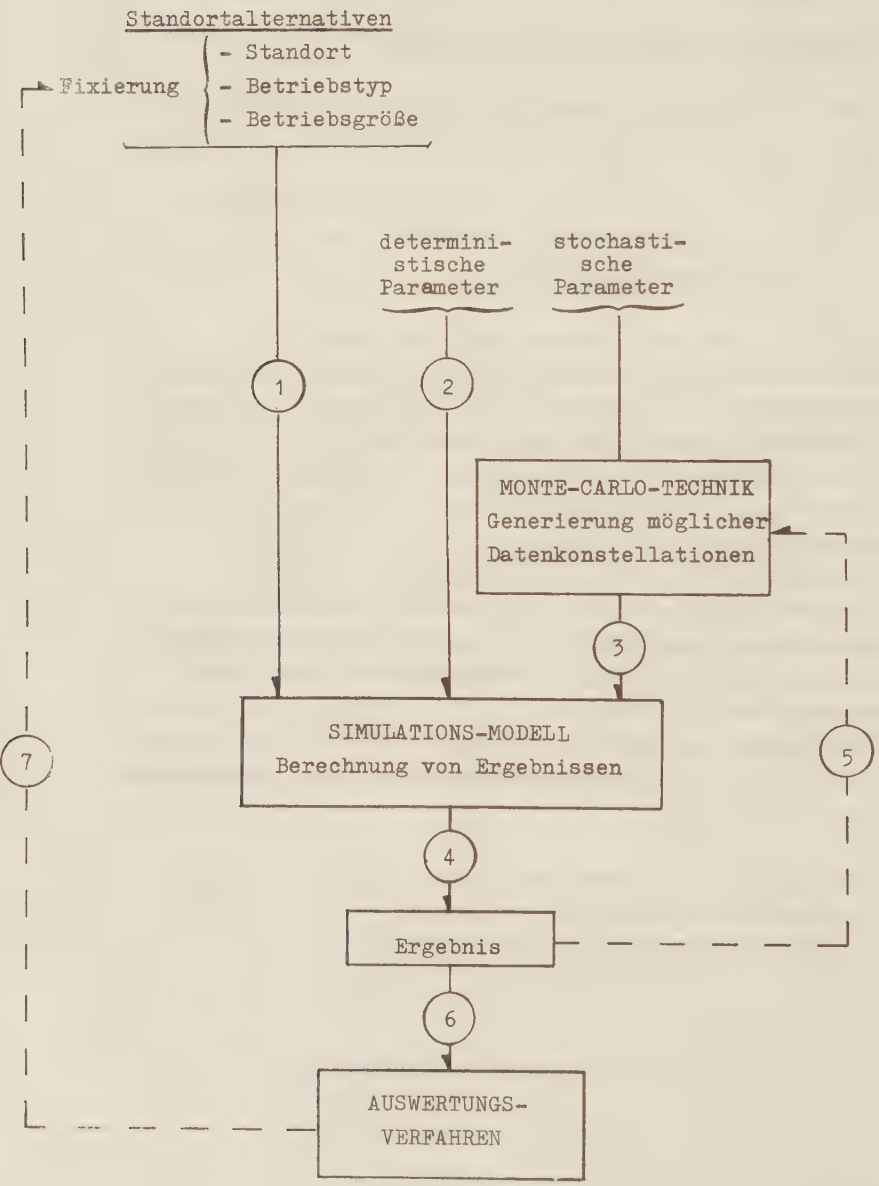
4. Berechnung von Modellergebnissen unter Verwendung der vorgegebenen Inputdaten

5. Wiederholung der Stufen (3) und (4), bis ein Simulationsumfang erzielt ist, der ausreicht, um eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisse abzuleiten

6. Verdichtung der Ergebnisse zu Beurteilungskriterien und Ableitung ihrer jeweiligen Wahrscheinlichkeitsverteilungen

7. Wiederholung des Prozesses ab Stufe (1), bis alle zu analysierenden Standortalternativen und Parametereinflüsse getestet sind

Darstellung 9: Phasen bei der Durchführung von Berechnungsexperimenten



Um Berechnungsexperimente durchzuführen, sind für die stochastischen Daten zunächst mögliche Wertausprägungen abzuleiten. Im Gegensatz zu den deterministischen Daten, die durch einen einzigen Wert (eine Punktschätzung) definiert sind, können die stochastischen Parameter beliebige Werte innerhalb eines Intervalls (Zahlenbereiches) annehmen, wobei der Wert, den eine stochastische Größe im Einzelfall annimmt, von unkontrollierbaren, zufälligen Einflüssen abhängt.

Um für stochastische Daten Wertausprägungen zu gewinnen, bedient man sich der Monte-Carlo-Technik, die eine künstliche Erzeugung von Zufallsprozessen ermöglicht.[1] Es wird garantiert, daß jeder mögliche Wert einer stochastischen Variablen mit der Wahrscheinlichkeit generiert wird, wie sie auf Grund seiner Wahrscheinlichkeitsfunktion definiert ist. Jeder mögliche Wert eines stochastischen Parameters tritt daher nach genügend vielen Generierungen mit der Häufigkeit auf, wie sie sich aus seiner Verteilungsfunktion ableiten läßt.

Die Monte-Carlo-Technik kann man als eine Umkehrung der Stichprobentechnik auffassen: "Bei der Stichprobe sind typischerweise n Werte einer Verteilung gegeben, und die beste Schätzung der Parameter der Verteilung ist gesucht. Beim Monte-Carlo-Verfahren sind die Parameter gegeben, und es gilt, mit einem gegebenen Aufwand Stichproben so zu konstruieren, daß diese die Verteilung möglichst gut repräsentieren."[2] Die Monte-Carlo-Technik wird daher manchmal auch als Stichprobensimulation bezeichnet.

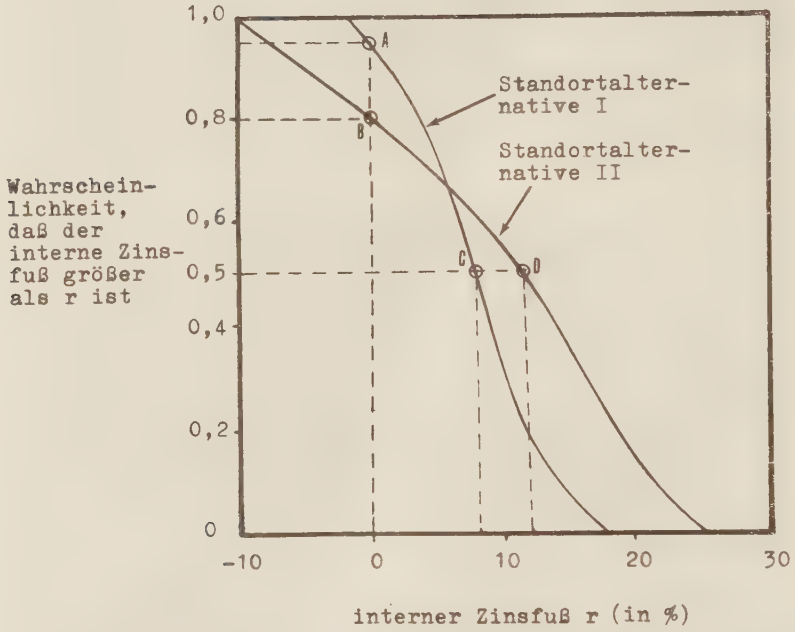
Nachdem für jeden stochastischen Parameter mit der Monte-Carlo-Technik eine Wertausprägung erzeugt wurde, ergibt sich

---

1) Vgl. z.B. Hammersley, J.M., Handscomb, D.C., Monte Carlo Methods, New York 1964; Sasieni, M., Yaspan, A., Friedman, L., Methoden und Probleme der Unternehmensforschung, Operations Research, Würzburg 1967, S. 62 ff.

2) Mertens, P., a.a.O., S. 14.

Darstellung 9a: Risikoprofile von Standortalternativen




aus der Kombination dieser Werte mit den Entscheidungsvariablen und deterministischen Parametern eine mögliche Datenkonstellation als Input für das Simulationsmodell. Die Ergebnisse eines Berechnungsexperimentes sind aufgrund stochastischer Inputparameter ebenfalls Zufallsergebnisse, die sich erst bei genügend Wiederholungen stabilisieren.

Durch statistische Auswertung dieser Ergebnisse wird eine Risikoanalyse möglich[1]: für jedes Beurteilungskriterium, wie Gewinn oder interner Zinsfuß, kann eine Verteilungsfunktion abgeleitet werden, die das Risikoprofil der entsprechenden Standortalternative aufzeigt. Aus Darstellung 9a, die

---

[1] Vgl. hierzu Hertz, D.B., Risk Analysis in Capital Investment, a.a.O., S. 94 ff., ders., New Power for Management, a.a.O., S. 56 ff.

das Risikoprofil von zwei Standortalternativen zeigt, kann man ablesen, daß der interne Zinsfuß (als Beurteilungskriterium) mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % bei Standortalternative I (Pkt. A) und nur 80 % bei Alternative II (Pkt. B) im positiven (Gewinn-) Bereich liegt. Bei Standortalternative II ist daher das Risiko eines Verlustes (negativer interner Zinsfuß) größer; sie läßt dafür aber im Durchschnitt aller Fälle einen internen Zinsfuß von 12 % (Pkt. D) erwarten, während bei Standortalternative I der Mittelwert des internen Zinsfußes nur 8 % (Pkt. C) beträgt.

Für die Durchführung dieser Phasen im Rahmen eines Berechnungsexperimentes kommen in erster Linie Digitalrechner in Betracht, da diese die aufwendigen Berechnungen, die für ein Simulationsexperiment notwendig sind, in kürzester Zeit bewältigen können.

Prinzipiell lassen sich Berechnungsexperimente aber auch mit manuellen Verfahren durchführen, zumindest solange es sich um einfache Simulationsmodelle handelt.[1)] Deshalb ist hier zunächst kurz die Handsimulation darzustellen.

b. Handsimulation

Um bei der Durchführung von Handsimulationen den Rechenaufwand zu verringern, verwendet man verschiedene Hilfsmittel, so vor allem Tischrechner und mathematische Tabellenwerke. Zusammenhänge zwischen mehreren Variablen können mittels Nomogrammen graphisch dargestellt werden, wodurch sich der Rechenaufwand ebenfalls reduziert.

Sofern in das Simulationsmodell stochastische Parameter eingehen, können die Daten aus Zufallszahlentabellen entnommen werden. In diesem Fall empfiehlt es sich, das Verfahren der gesteuerten (selektiven) Zufallszahlenerzeugung anzuwenden. Bei dieser Methode wird sichergestellt, daß auch bei einem kleinen Stichprobenumfang die gewünschte Verteilungs-

1) Vgl. Koller, H., Simulation als Methode der Betriebswirtschaft, a.a.O., S. 1o6.

funktion der einzelnen Parameter zustande kommt.[1]

Das Verfahren läßt sich am einfachsten an einem Urnenmodell erklären.[2] Für jeden stochastischen Parameter bestehe eine Urne, die (auf Zetteln) so viele Parameterausprägungen enthält, wie Stichproben (pro Faktorenkombination) vorgesehen sind.[3] Die möglichen Werte des Parameters sind jeweils mit dem Anteil vertreten, der ihrer zugehörigen Wahrscheinlichkeit entspricht. Ein Wert, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,1 auftreten soll, ist auf einem Zehntel der Zettel in der Urne vermerkt.

Bei jedem Zufallsexperiment zur Generierung möglicher Datenkonstellationen wird ein Zettel aus jeder Urne entnommen und nicht mehr zurückgelegt (Stichprobe ohne Zurücklegen), so daß am Ende der Stichprobe für jeden Umweltparameter ein Wertbereich verarbeitet wurde, der seiner Verteilungsfunktion entspricht. Alle so erzeugten Datenkonstellationen sind festzuhalten. Für jede Standortalternative (bzw. Faktorenkombination) ist dann das Simulationsmodell mit diesem Datenkranz der Umweltbedingungen durchzurechnen.

Zur Auswertung der Ergebnisse können bei manuellen Berechnungsexperimenten Näherungsverfahren herangezogen werden; so lassen sich beispielsweise unter Verwendung von Wahrscheinlichkeitspapier Mittelwert und Standardabweichung der berechneten Beurteilungskriterien (Gewinn, Rentabilität, usw.) ableiten.

---

1) Vgl. Mertens, P., a.a.O., S. 36 ff.

2) Vgl. ebd.

3) Dies setzt stochastische Unabhängigkeit zwischen den Parametern voraus; eine Annahme, die im Einzelfall zu überprüfen ist.

c. Computersimulation

Um die Berechnungen eines Simulationsexperimentes mit Hilfe eines Digitalrechners durchzuführen, muß das Simulationsmodell durch ein Rechnerprogramm abgebildet werden.[1)]

Zunächst ist es Aufgabe der EDV-Systemanalyse, den Datenfluß zwischen Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe mittels eines sogenannten Datenflußplanes festzulegen, wobei die zur Verfügung stehende Konfiguration des Rechners zu beachten ist.[2)]

Ein Beispiel für einen Datenflußplan gibt Darstellung 10. Dabei wird von einem Time-sharing-System ausgegangen. Neben Magnetplatte (Großspeicher) und Lochkartenleser als Eingabemedien und Drucker als Ausgabemedium steht zusätzlich eine Datensichtstation für beide Funktionen zur Verfügung.

Das Simulationsprogramm wird von der Programmbibliothek der Platte in den Arbeitsspeicher des EDV-Systems geladen. Es enthält sowohl die Routinen des Simulationsmodells als auch die Ein- und Ausgabeorganisation der Daten. Die Umweltparameter sind zunächst mittels Lochkarten in das EDV-System einzulesen, wodurch eine Anpassung des Simulationsmodells an die spezifischen Datenkonstellationen des Untersuchungsobjektes (bzw. der Standortalternativen) erfolgt.

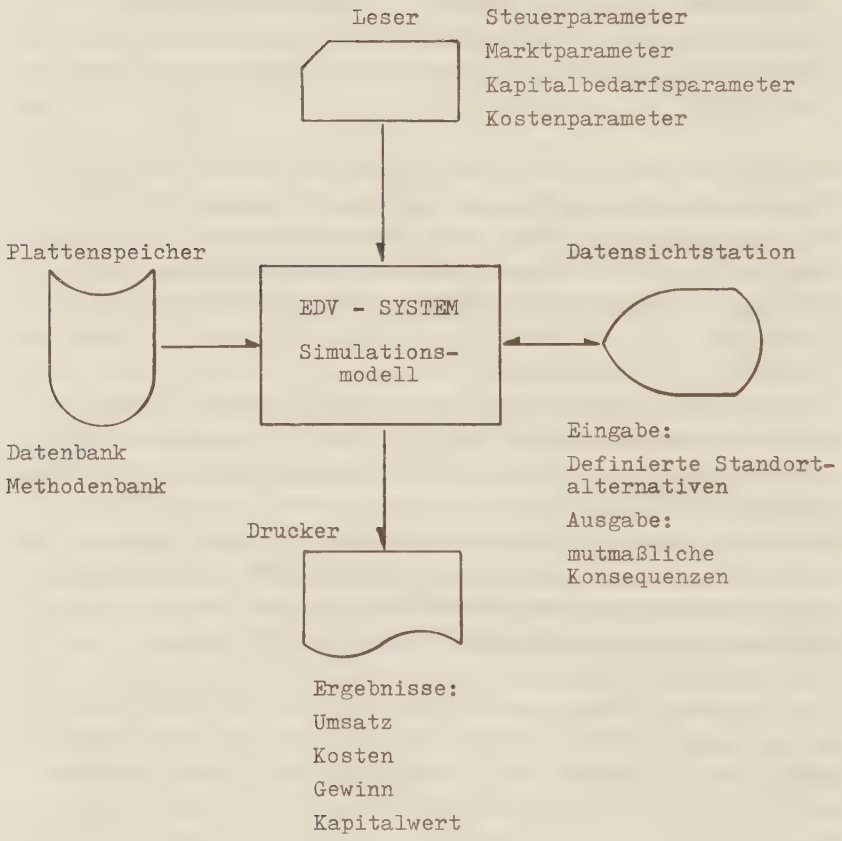
Die Parameter können durch Daten aus einer Führungsgrößen-Datei ergänzt werden. Eine solche Datei enthält verdichtete Daten (wie z.B. Markt- und Kostengrößen von Vergleichsobjekten),die sich im Dialogverkehr abfragen und in das Simula-

---

1) Vgl. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 37 ff; Koller, H., Simulation als Methode der Betriebswirtschaft, a.a.O., S. 1o6 ff.

2) Vgl. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 58.

Darstellung 10: Datenflußplan eines Programms zur Standortoptimierung



tionsprogramm eingeben lassen.[1)]

Zum eigentlichen Berechnungsexperiment sind die Standortalternativen durch eine Spezifikation der Entscheidungsvariablen zu strukturieren und über die Datenstation einzugeben. Aufgrund dieser Input-Informationen errechnet das Programm die mutmaßlichen Konsequenzen der Alternativen; die Ergebnisse werden über Datensichtstation oder Drucker ausgegeben.

Im Dialog-Verkehr mit dem EDV-System kann der Entscheider die Konsequenzen der interessierenden Alternativen "simulieren" und den Einfluß unsicherer Parameter testen. Dieser Informationsprozeß läßt sich solange fortsetzen, bis ein Informationsstand erreicht ist, der für einen Optimierungsprozeß erforderlich ist.

Nachdem der Datenfluß konzipiert und die Ein- und Ausgabedaten in Format und Form spezifiziert sind, gilt es, die Programmierung vorzubereiten. Zunächst ist die Programmiersprache festzulegen. Durch sie wird das Simulationsmodell zusammen mit den Ein- und Ausgabeoperationen in eine für den Rechner verständliche Sprache transformiert.

Man unterscheidet zwischen Simulationssprachen, wie z. B. SIMSCRIPT, GPSS, SIMULA, und problemorientierten Sprachen wie FORTRAN, ALGOL, PL/1 und COBOL.[2)] Bei Verwendung von Simulationssprachen läßt sich der Programmieraufwand reduzieren; allerdings wird die Flexibilität geringer und die

---

1) Vgl. z. B. Koreimann, D.S., Methoden und Organisation von Management-Informations-Systemen, Berlin, New York 1971, S. 90.

2) Vgl. z.B., Gordon, a.a.O., S. 191 ff.; Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 37 ff.; Kiviat, J.P., Simulation Languages, in: Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 406 - 483.

Möglichkeiten der Verarbeitung sowie der Ein- und Ausgabe werden beschränkt.[1] So ist beispielsweise die Simulationssprache GPSS ausschließlich für Warteschlangenprobleme geeignet. Für unser Problem kommen - je nach den vorhandenen EDV-Systemen und den verfügbaren Compilern (Übersetzern) - vor allem SIMSCRIPT, FORTRAN und ALGOL sowie, allerdings mit größerem Programmieraufwand, die übrigen problemorientierten Sprachen in Frage.

Voraussetzung für die Programmierung ist ein Programmablaufplan, der die Programmstruktur und Logik des Simulationsmodells aufzeigt. In Darstellung 11 ist ein grober Programmablaufplan zur Standortsimulation abgebildet. Zuerst sind die Inputdaten (Steuerparameter, Umweltparameter, Entscheidungsvariable) einzulesen. Für stochastische Parameter werden dann mittels Monte-Carlo-Technik Werte generiert. Hierzu bedient sich das Programm sogenannter Zufallszahlengeneratoren. Es handelt sich hierbei um Unterprogramme, die es ermöglichen, Werte beliebig definierter Verteilungsfunktionen zu erzeugen.[2]

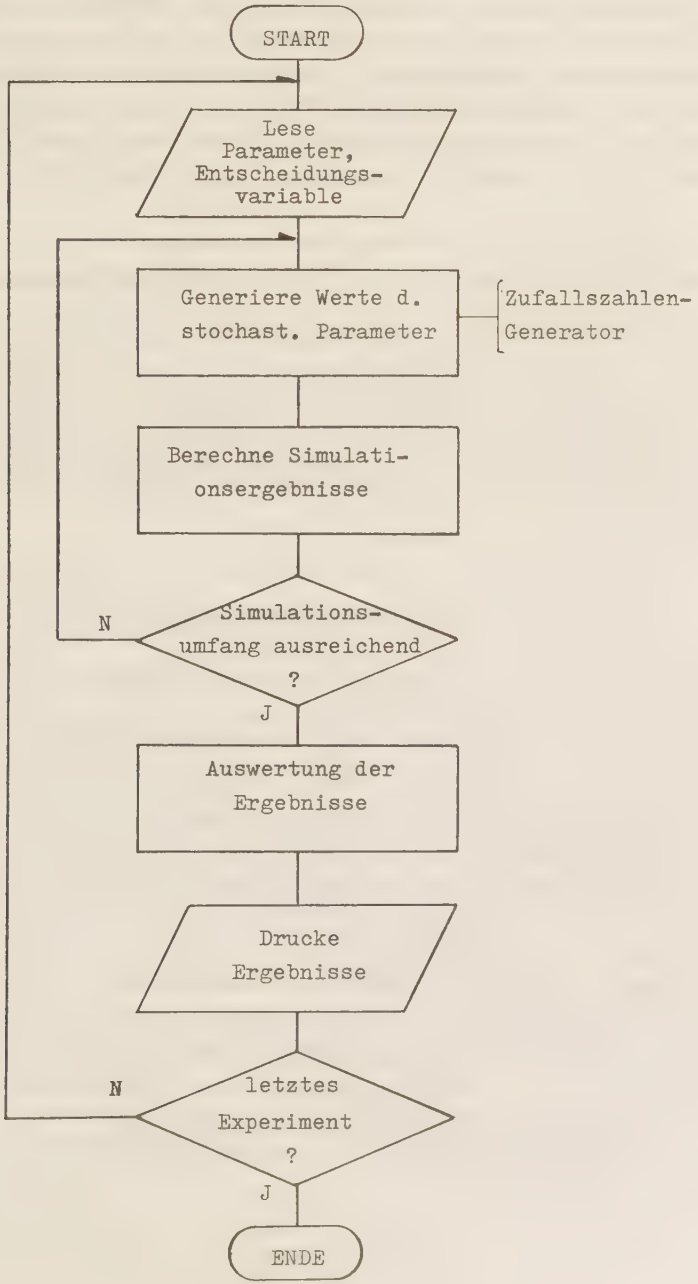
Nachdem alle Inputgrößen für das eigentliche Simulationsmodell feststehen, wird das hieraus resultierende Ergebnis berechnet. Die Generierung der stochastischen Parameter und die Berechnung der Resultate wiederholt das Programm, bis der über eine (eingelesene) Steuerkarte definierte Stichprobenumfang erreicht ist. Dann erfolgt eine Verdichtung der Ergebnisse mittels Auswertungsroutinen, wobei vor allem Mit-

---

1) Vgl. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques a.a.O., S. 38; Koxholt, R., Die Simulation, ein Hilfsmittel der Unternehmensforschung, München, Wien 1967, S. 51 ff.

2) Vgl. z.B. Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 396 ff.

Darstellung 11: Grober Ablaufplan eines Standortsimulations-programms



telwert und Streuungsmaßstäbe (z.B. die Standardabweichung) zu berechnen sind.[1] Die Ergebnisse können über Ausgabemedien gedruckt oder angezeigt werden; dabei sind auch graphische Darstellungen von Kostenfunktionen und Risikoprofilen möglich. Der Prozeß läßt sich mit abweichenden Umweltparametern oder für andere Standortalternativen wiederholen.

Der Programmablaufplan ist weiter zu spezifizieren, indem das Gesamtprogramm in überschaubare Bausteine (sogenannte Module) unterteilt wird. Das ist ein ähnlicher Vorgang wie bei der Analyse des Systems und der Modellbildung, wobei jetzt allerdings Aspekte wie Speicherbedarf, Flexibilität, Steuerung, Ablauf und Testen des Programms im Vordergrund stehen. Schließlich sind die einzelnen Module zu programmieren und zunächst einzeln und am Schluß im Zusammenspiel zu testen.

## 6. Planung und Auswertung von Berechnungsexperimenten

Vor der Durchführung von Berechnungsexperimenten ist das Modell im Hinblick auf seine Gültigkeit zu überprüfen.[2] Da das Simulationsmodell Standortprobleme abbildet, die sich noch im Planungsstadium befinden, kann das Modell am Untersuchungsobjekt selbst nicht getestet werden. Lediglich Analogiefälle, die ein reales Modell des Untersuchungsobjektes darstellen, bieten sich für einen Test des Simulationsmodelles an.

Im Rahmen einer retrograden Simulation am Analogon eines oder mehrerer Standortprojekte kann untersucht werden, ob das Modell bei Kenntnis der wahren Umweltparameter der Vergangen-

---

1) Vgl. hierzu Gordon, G., a.a.O., S. 163 ff.

2) Vgl. Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 39 f.

heit in der Lage ist, die relevanten Größen (z. B. Umsatz, Gewinn, usw.) zu prognostizieren. Da diese historischen Werte bekannt sind, läßt sich auf diese Weise die Güte des Simulationsmodells testen.[1] Sofern das Modell hierbei falsifiziert wird, sind die Phase der Systemanalyse und die folgenden Stufen erneut zu durchlaufen.

a. Planung des Experimentes

Bei der Durchführung eines Simulationsexperimentes sind die Konsequenzen von Entscheidungen am Modell zu testen. Dies geschieht, indem das Modell mit alternativen Faktorenkombinationen durchgerechnet und die hieraus resultierenden Ergebnisse ausgewertet werden. Wie bei jedem Experiment sind dabei methodische Grundsätze zu beachten.

Bei der Planung von Simulationsexperimenten zur Standortwahl müssen vor allem zwei Fragen beantwortet werden:[2]

1. Welche Faktorenkombinationen sind zu wählen?

2. Welcher Simulationsumfang (Stichprobenumfang) ist erforderlich, um stabile Ergebnisse zu erzielen?

Bei den Inputvariablen des Simulationsmodells kann man zwischen experimentellen Faktoren und der Versuchsumwelt unterscheiden.[3] Wir betrachten die Entscheidungsvariablen sowie einen Teil der unsicheren Umweltparameter als Faktoren, d. h. als jene Größen, deren Wirkungen durch Berech-

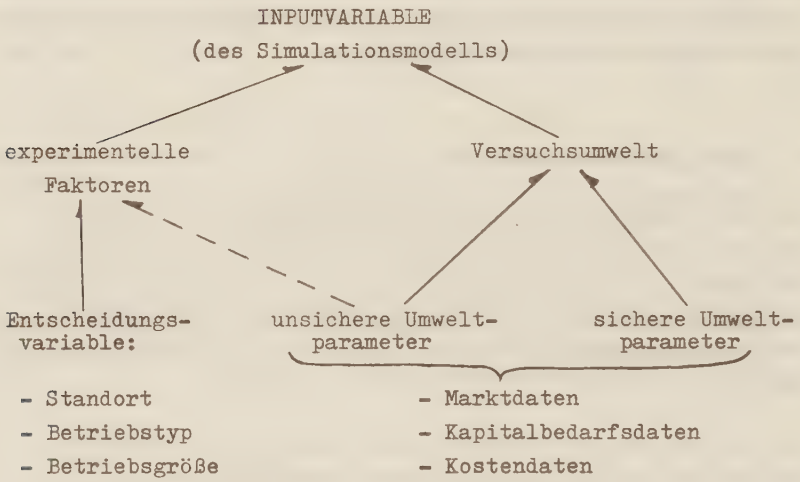
---

1) Vgl. ebd. S. 40.

2) Vgl. z. B. Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 22 ff. u. S. 165 ff.; Mertens, P., a.a.O., S. 22.

3) Vgl. hierzu Naylor, H.T., u.a., Computer Simulation Techniques, a.a.O., S. 322 ff.

Darstellung 12: Die Inputvariablen des Simulationsmodells




nungsexperimente zu untersuchen sind (vgl. Darstellung 12). Die Versuchsumwelt wird durch deterministische Größen, deren Punktschätzwerte bekannt sind und durch stochastische Parameter, deren Verteilungsfunktion sich gut schätzen läßt, dargestellt. Der Einfluß unsicherer Parameter, über deren Verteilungsfunktion nur grobe oder überhaupt keine Vorstellungen bestehen (z. B. verteilungsfreie Parameter), kann im Rahmen von Parameter-Simulationen untersucht werden; sie sind insofern ebenfalls als experimentelle Faktoren zu betrachten. Das Verfahren zur Bestimmung günstiger Faktorenkombinationen wird als Faktorenauslegung (factorial design) bezeichnet.

Im einfachsten Fall könnten die Faktoren so lange variiert werden, bis der Entscheider einen Informationsstand erreicht hat, der ihm die Auswahl einer relativ günstigen Entscheidungsalternative ermöglicht. Bei einem solchen Probierverfahren nach der Trial-and-error-Methode ist der relevante Bereich des Entscheidungsraumes möglichst systematisch zu untersuchen. Häufig sind bei Standortentscheidungen die drei Gestaltungsvariablen (Faktoren) Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße, die den Entscheidungsraum begrenzen, diskrete Variable und können jeweils nur wenige Wertausprägungen annehmen. In diesem Fall ist für die begrenzte Anzahl an ableitbaren Entscheidungsalternativen eine volle Faktorenauslegung (full factorial design) möglich[1]; das bedeutet, daß alle Standortalternativen sich im Simulationsexperiment testen lassen.

Bei jeweils 4 Möglichkeiten der drei Entscheidungsvariablen ergeben sich (4 · 4 · 4) = 64 Alternativen. Sofern die Betriebsgröße eine stetige Entscheidungsvariable ist, kann sie im Ablauf des Experimentes zunächst in größeren, später zur Feinabstimmung in kleineren Schritten variiert werden.

Scheidet eine volle Faktorenauslegung wegen zu vieler möglicher Standortalternativen aus, so muß man die Analyse auf besonders interessante Alternativen beschränken (Teilauslegung). In einer ersten Versuchsreihe sollten die Standortalternativen sich möglichst gleichmäßig im Entscheidungsraum verteilen, wodurch zunächst ein Überblick möglich wird. In den weiteren Versuchsreihen kann dann der Entscheider durch gezielte Kombination der Entscheidungsvariablen solche Alternativen testen, die im relevanten Bereich des Entscheidungsraumes liegen. Auf diese Weise ist er in der Lage, sich an eine befriedigende Lösung "heranzutasten".

---

1) Vgl. Naylor, H.T., Computer, Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 26; Mertens, P., a.a.O., S. 22.

Der Einfluß unsicherer Parameter (die Parameter-Simulation) läßt sich auf Alternativen beschränken, die in eine engere Wahl einbezogen werden, da sonst die Kombinationsmöglichkeiten bei der Faktorenauslegung zu umfangreich sind.

Weiterhin ist der Simulationsumfang zu bestimmen. Da in das Modell stochastische Parameter eingehen, ist das Ergebnis eines einzelnen Berechnungsexperimentes ein Zufallsergebnis; erst durch eine größere Anzahl von Wiederholungen können Aussagen über das Systemverhalten gemacht werden. Es ist daher festzulegen, wie viele Wiederholungen mit generierten Kombinationen der stochastischen Parameter innerhalb einer Faktorenkombination erforderlich sind. Hierbei gilt (wie in der Stichprobentheorie), daß mit zunehmendem Simulationsumfang die Durchschnittswerte der Simulationsergebnisse (wie Gewinn, Kapitalwert usw.) sich immer mehr dem wahren Wert - im Hinblick auf Modell und Inputdaten - nähern; dies bezeichnet man auch als stochastische Konvergenz.[1] Um unverzerrte Erwartungswerte und stabile Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Konsequenzen von Standortalternativen zu erhalten, sollte man den notwendigen Simulationsumfang durch einige Simulationsvorläufe experimentell bestimmen.[2]

Bei Simulationen mit stochastischen Parametern ist sicherzustellen, daß bei jeder Faktorenkombination die gleiche Zufallsfolge der Datenkonstellationen benutzt wird; nur dann ist die Versuchsumwelt neutral, und die Unterschiede in den Simulationsergebnissen sind allein durch die jeweilige Faktorenkombination (Standortalternative) begründet.[3] Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, so kann durch eine Vergrößerung des Simulationsumfanges (Stichprobenumfanges) der Einfluß der stochastischen Umweltkomponenten stabilisiert und somit neutralisiert werden.

---

1) Vgl. Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 25.

2) Vgl., Mirani, A., u.a., a.a.O., S. 13o f.

3) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 7o; Mertens, P., a.a.O., S. 35.

b. Statistische Auswertung der Ergebnisse

Bei der Standortplanung werden die Resultate von Berechnungsexperimenten durch Wertausprägungen von Entscheidungsvariablen, wie z. B. Gewinn, Kapitalwert und Cash-Flow, dargestellt. Für jede Faktorenkombination liegt in Abhängigkeit vom Simulationsumfang (n) eine Anzahl von möglichen zufallsbeeinflußten Ergebnissen ($X_i$, i = 1,...,n) für jedes relevante Beurteilungskriterium vor. Sieht man von den Kriterien der dynamischen Investitionsrechnung ab, so beziehen sich außerdem die Ergebnisse jeweils nur auf einen Teilabschnitt des Planungshorizontes (z. B. das 1., 2., ... Jahr). Diese Datenfülle ist statistisch auszuwerten und zu verdichten. Dabei interessieren vor allem der Mittelwert (Erwartungswert) des entsprechenden Kriteriums und Streuungsmaßstäbe, die das Risiko der Entscheidungsalternativen aufzeigen.[1)]

Der Mittelwert ($\mu$) ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der n Ergebnisse $X_i$ einer Faktorenkombination; es gilt:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

Das Risiko einer Standortalternative läßt sich durch die Standardabweichung ($\sigma$) aufzeigen, die ein Maß für die Streuung der möglichen Ergebnisse um den Mittelwert eines Entscheidungskriteriums darstellt; es gilt:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \mu)^2}{n - 1}}$$

1) Vgl. z.B. Schmidt, H., Praktische Investitionsrechnung bei Unsicherheit, a.a.O., S. 6 f.

Von besonderem Interesse ist außerdem die Wahrscheinlichkeit, mit der bestimmte kritische Werte der Entscheidungskriterien, z. B. die Gewinnschwelle, überschritten werden.

Um das Risikoprofil einer Standortentscheidung zu verdeutlichen, ist es zweckmäßig, ein Histogramm der Wahrscheinlichkeitsverteilung oder eine Verteilungsfunktion des Kriteriums zu zeichnen.[1] Hierdurch läßt sich der Verteilungstyp und die Schiefe oder Steilheit der Wahrscheinlichkeitsfunktion aufzeigen. Das Risiko einer Standortalternative wird dadurch optisch veranschaulicht. Diese Auswertungen sind bei Computersimulation zweckmäßigerweise mittels EDV-Programm vorzunehmen. Graphische Risikoprofile können dann je nach Anlagenausstattung über Drucker, Zeichengerät (Plotter) oder Datensichtstation ausgegeben werden.

## IV. Stellung der Simulation innerhalb des Optimierungsprozesses der Standortentscheidung.

### 1. Die Simulation in der Such- und Optimierungsphase.

Der Entscheidungsprozeß kann in zwei Hauptstufen eingeteilt werden: eine Such- und eine Optimierungsphase. Die Suchphase dient der Informationsgewinnung, bei der es gilt, alle Entscheidungsalternativen aufzustellen und die Konsequenzen dieser Alternativen zu ermitteln.[2] Das Ergebnis der Suchphase kann in einer Entscheidungsmatrix zusammengestellt werden, die den Handlungsalternativen Ergebnisse (Konsequenzen) bei unterschiedlichen Umweltkonstellationen zuordnet.

---

1) Vgl. hierzu Hertz, D.B., Risk Analysis in Capital Investment, a.a.O., S. 1o1 ff.; ders., New Power for Management, a.a.O., S. 56 ff.

2) Vgl. z. B. Heinen, E., Zielsystem, a.a.O., S. 21 ff.

In dieser ersten Phase des Entscheidungsprozesses leistet die Simulation einen wichtigen Beitrag. Die Modellbildungsphase selbst sowie alle vorherigen Stufen eines Simulationsexperimentes sind ein Teil der Suchphase des Entscheidungsprozesses von Standortentscheidungen, da hierbei bereits eine Informationsgewinnung über die möglichen Alternativen und funktionalen Zusammenhänge des Problems erfolgt.

Wir wollen uns im folgenden auf die Suchphase während des Berechnungsexperimentes beschränken. Das Simulationsmodell stellt eine funktionale Beziehung zwischen Standortalternativen und ihren Konsequenzen her; durch Experimente am Simulationsmodell läßt sich daher eine Entscheidungsmatrix ableiten. Das bedeutet, daß der Entscheider die mutmaßlichen Konsequenzen von Standortalternativen am Modell "durchspielt" ("simuliert"). Sofern eine volle Faktorenauslegung möglich ist, kann eine Entscheidungsmatrix abgebildet werden, die sämtliche Alternativen mit ihren voraussichtlichen Konsequenzen aufzeigt. Häufig ist eine solche vollständige Informationsgewinnung praktisch unmöglich; es läßt sich nur ein Teil des Entscheidungsraumes testen. Für die Optimierung steht dann nur eine Teilmenge der Elemente des Lösungsraumes der Ergebnismatrix zur Verfügung.[1)]

In der Optimierungsphase sind die Handlungsalternativen in eine Reihenfolge zu bringen.[2)] Dies geschieht, indem der Entscheidungsträger die Alternativen anhand ihrer Konsequenzen in eine Wertordnung bringt. Da durch Simulationsexperimente in der Suchphase die Konsequenzen der Standortentscheidung sichtbar gemacht wurden, ist der Entscheidungsträger in der Lage, eine zieladäquate Alternative auszuwählen.

Im allgemeinen werden bei Standortentscheidungen mehrere Kriterien simultan angestrebt, wobei auch die Risikopräferenz

---

1) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 67.

2) Vgl. z. B. Heinen, E., Zielsystem, a.a.O., S. 21 ff.

des Entscheiders zu beachten ist. Da es meist unmöglich ist, eine operationale Zielfunktion abzuleiten, läßt sich der Optimierungsvorgang nicht formalisieren.

Der Entscheider muß vielmehr in der Optimierungsphase selbst tätig werden und die einzelnen Kriterien untersuchen, um diejenige Alternative, die seinen Zielvorstellungen am nächsten kommt, auszuwählen.

## 2. Die Optimierung mittels Simulation als kybernetischer Regelkreis

Die Optimierung von Standortentscheidungen mittels Berechnungsexperiment ist ein dynamischer Prozeß: der Entscheider versucht, im Laufe des Experimentes durch gezielte Variation der Entscheidungsvariablen und bestimmter Umweltparameter die mutmaßlichen Ergebnisse im Hinblick auf seine Zielvorstellungen zu verbessern.[1] Da sich das Problem im allgemeinen algorithmisch nicht lösen läßt, ist man auf die Trial-and-error Methode angewiesen.[2] Mit jedem Berechnungsexperiment wird der Informationsstand verbessert und der Systemzusammenhang klarer; dadurch ist ein "Herantasten an das Optimum" möglich. Der Informationsprozeß wird solange fortgesetzt, bis die Auswahl eines relativen Optimums, das dem Anspruchsniveau des Entscheiders entspricht, möglich ist. "Weil die Trial-and-error-Methode gewissermaßen der Gegensatz zur algorithmischen, d. h. schematischen Methode ist, stellt sie ein wesentliches Element des schöpferischen menschlichen Handelns und Denkens dar."[3] Der Entscheider ist also schöpfe-

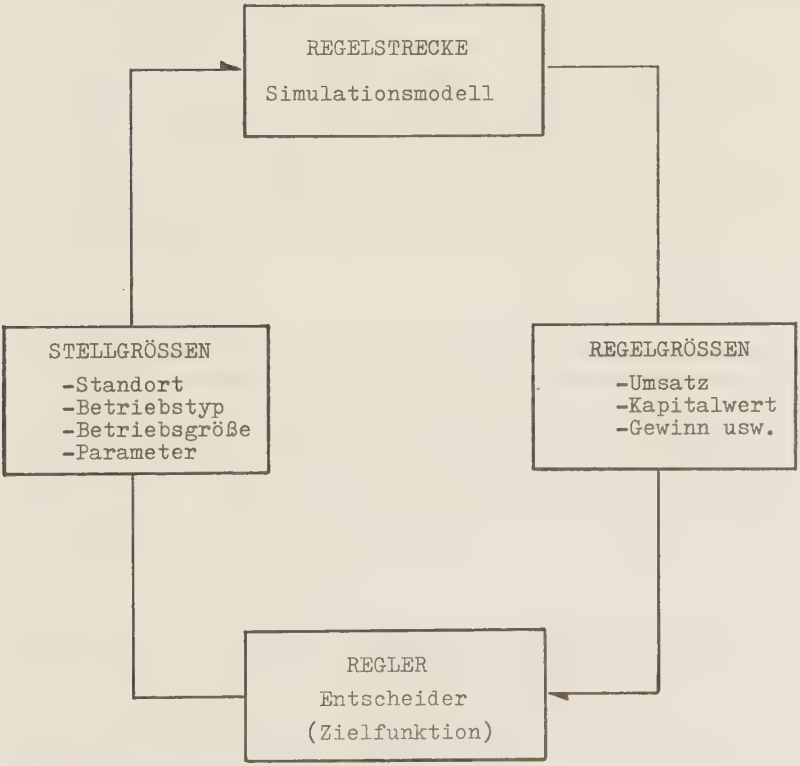
---

1) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 68.

2) Für bestimmte Probleme können auch Simulationsmodelle durch Optimierungsalgorithmen ergänzt werden: vgl. z. B. Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, a.a.O., S. 175 ff.; Mertens, P., a.a.O., S. 30 ff.

3) Klaus, G., a.a.O., S. 663.

Darstellung 13: Die Optimierung mittels Berechnungs-
experiment als kybernetischer Regelkreis



risch in den Optimierungsprozeß integriert, er fungiert als "Ersatz" für ein formalisiertes Optimierungskalkül.

Dieser Optimierungsprozeß mittels Simulation läßt sich durch ein kybernetisches Regelkreissystem veranschaulichen.[1] Als "Regler" fungiert der Entscheider; das zu regelnde Objekt, die "Regelstrecke", stellt das Simulationsmodell dar. Die experimentellen Faktoren (Entscheidungsvariable und bestimmte Parameter) sind die "Stellgrößen", die Ergebnisse die "Regelgrößen". Aufgabe des Entscheiders ist es, die Stellgrößen derart zu variieren, daß sich die Regelgrößen (die Ergebnisse) - wie z. B. Gewinn oder Kapitalwert - im Hinblick auf seine Zielfunktion verbessern. Dieser dynamische Rückkopplungsprozeß läuft solange ab, bis schließlich eine optimale Lösung bestimmt ist oder zumindest ein relatives Optimum erreicht ist, das dem Anspruchsniveau des Entscheiders entspricht.[2]

Da das Simulationsmodell ein mathematisch logisches Abbild des realen Standortproblems ist, kann durch diesen Prozeß auch für das reale System - im Hinblick auf die Zielfunktion des Entscheiders - eine optimale Lösung oder ein relatives Optimum gefunden werden. Durch das System des Regelkreises wird eine Optimierung möglich, obwohl das Simulationsmodell selbst nur ein Prognose- bzw. Erklärungsmodell darstellt.

Ein solches Berechnungsexperiment setzt eine Computersimulation mittels eines Time-sharing-Systems voraus, wobei eine Datensichtstation als Ein- und Ausgabemedium erforderlich ist. In einem solchen Fall ist ein direkter Dialog zwischen Entscheider und Simulationsmodell möglich.

---

1) Vgl. hierzu auch Kirsch, W., Heuristische Entscheidungsmodelle im Lichte der entscheidungs- und systemorientierten Betriebswirtschaftslehre, in: Klein, K.H. Heuristische Entscheidungsmodelle. Neue Techniken des Programmierens und Entscheidens für das Management, Wiesbaden 1971, S. 13-23, hier S. 15 ff.

2) Vgl. Koller, H., Simulation und Planspieltechnik, a.a.O., S. 78 f.

# VIERTER TEIL:

# KONKRETISIERUNG DES VERFAHRENS AN EINEM SIMULATIONSMODELL FÜR DIE STANDORTPLANUNG VON SUPERMÄRKTEN

## I. Charakterisierung des Planungsproblems

Die Entscheidungen im Planungsstadium von Supermärkten sind strategische Investitionsentscheidungen, durch die der Rahmen des zukünftigen Erfolges eines Ladenobjektes bereits vorgegeben wird: ist ein bestimmter Standort oder eine Betriebsgröße einmal gewählt, so läßt sich diese Entscheidung nachträglich kaum korrigieren, sie hat deshalb mittel- bis langfristige Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit.[1)]

Ein Simulationsmodell zur Standortplanung hat die Aufgabe, die mutmaßlichen Konsequenzen von Standortalternativen - die sich hinsichtlich Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße unterscheiden können - zu untersuchen. Der Einfluß der kurzfristig aktivierbaren taktischen Aktionsparameter wird im Modell nicht berücksichtigt, d. h. wir gehen von "durchschnittlicher" Betriebsführung und "normalen" absatzwirtschaftlichen Aktivitäten aus.

Eine Untersuchung von Applebaum[2)] bei deutschen und amerikanischen Filialunternehmungen hat ergeben, daß in etwa ein Viertel der Supermärkte dieser Unternehmungen sich in der

---

1) Vgl. Henksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, in: SuS, 1964, H. 7, S. 5-8, hier S. 5; o.V., McKinsey-General Foods Study. Die wirtschaftliche Leistung des US-Lebensmittelhandels, veröffentlicht von der General Foods Corporation, Oktober 1963, übersetzt vom Institut für Selbstbedienung Köln, o.O., o.J., S. 24 f.

2) Vgl. Applebaum, W., The Profit "S-Curve", in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 42-48.

Verlustzone befinden. Ein Großteil dieser unwirtschaftlichen Filialen ist das Ergebnis von Fehlplanungen. Die Gewinnstruktur von Filialunternehmungen könnte durch eine Verringerung des Anteils der Fehlinvestitionen und durch eine Erhöhung der durchschnittlichen Wirtschaftlichkeit der Supermärkte wesentlich verbessert werden. Hierzu erscheinen auch aufwendige Planungsmethoden wie die Simulation gerechtfertigt, sofern sich die Wahrscheinlichkeit von Fehlinvestitionen reduzieren läßt.

Im folgenden ist an einem einfachen Modell für Standortwahlprobleme von Supermärkten das Verfahren der Simulation zu konkretisieren, wobei das Schwergewicht bei der Modellformulierung liegt.

Das Simulationsmodell wird nicht für einen speziellen Fall entwickelt (case study approach), sondern so allgemein, daß es für zahlreiche Standortprobleme bei der Errichtung von Supermärkten und ähnlichen Betriebstypen, wie z.B. Discountern oder Verbrauchermärkten, Verwendung finden kann. Allerdings sind folgende Einschränkungen zu beachten:

1. Das Modell ist in erster Linie für unabhängige Standortobjekte geeignet; die Interdependenzen zu Fuhrpark und Zentrallager, wie sie bei Filialunternehmungen von Bedeutung sind, werden nicht behandelt.

2. Das Modell ist vor allem für Standorte geeignet, bei denen Wohnhaushalte (und somit Stammkunden) von primärer Bedeutung sind, während den Fußgänger- oder Autoströmen (und somit Laufkunden) ein geringeres Gewicht beizumessen ist.

Als Entscheidungsvariable finden im Simulationsmodell

Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße Berücksichtigung; sie werden hier jeweils als diskrete Größen betrachtet.

Für Supermärkte kommen sehr heterogene Standorttypen in Frage, die sich zum größten Teil im Modell abbilden lassen; eine Ausnahme stellen ausgesprochen passanten- oder auto-orientierte Standorte dar.

Bei Supermärkten bieten sich zahlreiche Möglichkeiten der Betriebstypenvariation an, die im Modell durch Anpassung von Markt-, Kapitalbedarfs- und Kostenparametern abbildbar sind. Die Investitionen pro qm Verkaufsfläche - als Maß für die Raumqualität - schwanken ungefähr zwischen 700 DM und 2 000 DM. Es werden in etwa zwischen 1 500 und 10 000 Artikel geführt; der Umsatzschwerpunkt liegt bei Nahrungs- und Genußmitteln, obwohl zum Teil ein umfangreiches Non-food-Sortiment angeboten wird.

Die Firma Cornelius Stüssgen A.G. in Köln unterscheidet z.B. zwischen zwei Supermarkttypen: dem sogenannten "S-Markt", der ca. 1 800 Artikel führt und dem "S-Markt-plus" mit über 7 000 Artikeln, wovon ca. 5 000 Artikel auf die Non-food-Abteilungen entfallen.[1)]

Die Betriebsgröße von Supermärkten variiert in der Regel zwischen 400 und 1 200 qm Verkaufsfläche, wobei der Betriebstyp aufgrund seiner spezifischen Sortimentsdimension den Gestaltungsspielraum der Betriebsgröße bestimmt. Der Übergang zu anderen Betriebstypen ist sehr fließend. Selbstbedienungs-Läden mittlerer Größe, wie z. B. SB-Marktläden, zeigen die gleichen Planungsprobleme wie Supermärkte; für sie ist das Simulationsmodell ebenfalls geeignet.

---

1) Vgl. o.V., Ein Zentrum für den Nahbedarf, in: MM, 1970, Nr. 12, S. 16-20, hier S. 17.

Als Entscheidungskriterium wird im Modell der Kapitalwert behandelt, der einen verhältnismäßig umfassenden Beurteilungsmaßstab für Standortentscheidungen darstellt. Um die Chancen und Risiken von Standortalternativen im Sinne einer Risikoanalyse abwägen zu können, ist jeweils die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Kapitalwertes zu ermitteln.

Der für die Planung von Supermärkten erforderliche Planungshorizont schwankt ca. zwischen 5 und 10 Jahren. Im Simulationsmodell muß daher die Zeit als Variable berücksichtigt werden, so daß mittel- bis langfristige Planungsüberlegungen abbildbar sind.

Im folgenden sind Umsatz, Kapitalbedarf und Kosten in Abhängigkeit von den Entscheidungsvariablen

- Standort $S_j$ $(j = 1, \ldots, \bar{j})$,
- Betriebstyp $T_k$ $(k = 1, \ldots, \bar{k})$ und
- Betriebsgröße $Q_l$ $(l = 1, \ldots, \bar{l})$

über den gesamten Planungshorizont zu prognostizieren. Zu diesem Zweck wird der Planungszeitraum in mehrere Teilabschnitte (Perioden) t $(t = 1, \ldots, \bar{t})$ unterteilt. Bei den folgenden Ausführungen umfaßt eine Periode den Zeitraum eines Jahres.

## II. Die Komponenten des Umsatzmodells

### 1. Das Marktpotential pro Segment

Für jeden Standort ist das für die Analyse interessierende Marktgebiet - das sogenannte Einzugsgebiet - abzugrenzen. Bei Supermärkten kann man im allgemeinen davon ausgehen, daß der größte Teil der Kunden innerhalb einer Ent-

fernung von 1 - 2 km um den Standort wohnt.[1] Topographische Gegebenheiten, wie Bahndämme, Gewässer oder Waldgebiete, können das theoretische Einzugsgebiet jedoch begrenzen.

Dieses relevante Marktgebiet eines Standortes ist für die weitere Analyse in geographische Segmente i (i = 1, ..., $\bar{i}$) zu unterteilen. Dabei kann man von Planquadraten (100 $m^2$ bis 200 $m^2$) oder Marktzonen, wie z. B. Wohnblöcke mit homogener Bevölkerungsstruktur, ausgehen. Das Marktpotential, das für Supermärkte zur Verfügung steht, wird von der Anzahl der Bedarfsträger und ihren Verbrauchsausgaben bestimmt.

a. Anzahl der Bedarfsträger

Als Bedarfsträger wird hier jeweils ein Haushalt zugrunde gelegt. Es ist zu beachten, daß neben der aktuellen auch die zukünftige Anzahl der Haushalte von Bedeutung ist, insbesondere bei Siedlungen, die sich noch in der Bebauung befinden. Da jede Wohneinheit den Lebensbereich eines Haushaltes darstellt, läßt sich bei Kenntnis der Anzahl und Größe der geplanten Wohnungen die Zahl der Haushalte auch für die Zukunft ermitteln.[2] Angaben über Kapazität und voraussichtliche Fertigstellung der geplanten Wohneinheiten können meist bei Planungsbehörden und Baugesellschaften in Erfahrung gebracht werden. Von gleicher Bedeutung sind Bevölkerungsabwanderungen, wie sie z. B. für Citylagen und ländliche Gebiete typisch sind.

---

1) Vgl. hierzu z.B.: o.V. Überlegungen vor der Standortwahl von Großläden im Lebensmittel-Einzelhandel, SuS, 1961, H. 11, S. 6-9, hier S. 7 f.; o.V. Einfluß von Gemeindegröße und -struktur auf den Einzugsbereich von SB-Läden, Kleinstädte als Standorte von Großraumläden, SuS, 1967, H. 11, S. 5-8.

2) Vgl. hierzu: Rist, K.N., a.a.O., S. 14 ff.

Die Anzahl der Haushalte eines Segmentes i in der Periode t läßt sich durch folgende Gleichungen prognostizieren:[1)]

$$(1) \quad H_t = H_{t-1} + \frac{H_z - H_o}{z - z^*} \cdot X$$

Dabei bedeuten:

$H_t$ Anzahl der Haushalte in der Periode t

$H_o$ gegenwärtige Anzahl der Haushalte (Periode t=0)

$H_z$ Anzahl der Haushalte in der Periode z

$z^*$ Periode, in der eine Zu- oder Abwanderung von Haushalten beginnt; $0 \leq z^* \leq \bar{t}$

z Periode, in der eine Zu- oder Abwanderung von Haushalten abgeschlossen ist; $0 \leq z \leq \bar{t}$

X Auswahlvariable; es gilt:

$$X = \begin{cases} 1 \text{ für } z^* \leq t \leq z \\ 0 \text{ sonst} \end{cases}$$

Es wird angenommen, daß die Zu- oder Abnahme der Haushalte durch einen linearen Trend gekennzeichnet ist. Die Parameter z und $z^*$ sind im allgemeinen als Zufallsvariable zu betrachten, deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen subjektiv zu schätzen sind. Bei manchen Standorten lassen sich z.B. die Einzugstermine projektierter Wohnblöcke ziemlich genau feststellen, da mit der Bebauung bereits begonnen wurde oder weil exakte Zeitplanungen vorliegen. Unter derartigen Voraussetzungen können die Parameter z und $z^*$ als deterministisch gelten.

---

1) Die Gleichungen des Simulationsmodells sind fortlaufend numeriert.

b. Die Verbrauchsausgaben pro Haushalt

Das Marktpotential der einzelnen Marktsegmente kann aus der Anzahl der Haushalte und ihren Verbrauchsausgaben (für das Sortiment des geplanten Standortobjektes) abgeleitet werden; es gilt für jedes Segment i:

$$(2) \qquad M_t = \sum_{h=1}^{\bar{h}} H_{th} \cdot V_{kh} \cdot (1 + w_{kh})^t$$

Dabei bedeuten:

$M_t$ Marktpotential in der Periode t

$H_{th}$ Haushalte des Teilsegmentes h in der Periode t

$V_{kh}$ Verbrauchsausgaben pro Haushalt des Teilsegmentes h für das Sortiment des Betriebstyps k

$w_{kh}$ durchschnittliche Wachstumsrate (als Dezimalbruch) der Verbrauchsausgaben $V_{kh}$

h Index der sozial-ökonomischen Teilsegmente h ($h = 1,\ldots,\bar{h}$)

Um die Verbrauchsausgaben hinreichend genau zu bestimmen, sind die geographischen Marktsegmente zusätzlich nach sozial-ökonomischen Merkmalen in Teilsegmente (h) aufzugliedern.[1] Empirische Untersuchungen (von 1962/63) haben ergeben, daß die Verbrauchsausgaben für Nahrungs- und Genußmittel - die den Großteil des Umsatzes von Supermärkten bestimmen - vor allem von der Haushaltsgröße sowie dem Haushaltseinkommen abhängen.[2]

---

1) Vgl. z.B. Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung im Einzelhandel, a.a.O., S. 77 ff.

2) Vgl., Euler, M., Die Nachfrage privater Haushalte unterschiedlicher Größe und Einkommensverhältnisse nach Nahrungs- und Genußmitteln. Ergebnis der Einkommens- und Verbraucherstichprobe 1962/63 in: Wirtschaft und Statistik, 1965, S. 654 - 665.

So sind diese Ausgaben bei einem Zweipersonenhaushalt mit zunehmendem Einkommen von 173 DM auf rund 389 DM gestiegen.[1] In Tabelle 5 ist eine Matrix des prozentualen Anteils der Käufe für Nahrungs- und Genußmittel am privaten Verbrauch dargestellt; in den Spalten ist die Haushaltsgröße, in den Zeilen die Einkommengrößenklasse aufgeführt. Diese Matrix kann zur Schätzung der Verbrauchsausgaben herangezogen werden.

Tabelle 5: Anteil der Käufe für Nahrungs- und Genußmittel an den Käufen für den privaten Verbrauch (in %)

| Haushaltsnettoeinkommen von ... bis unter ... DM | Haushalte mit ... Personen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 u.mehr |
| unter 300 DM | 39,5 | 46,8 | - | - | - |
| 300 - 600 | 35,1 | 43,7 | 42,0 | 44,8 | 46,5 |
| 600 - 800 | 29,2 | 39,6 | 40,0 | 42,4 | 43,2 |
| 800 - 1 200 | 23,8 | 34,8 | 37,2 | 38,2 | 40,3 |
| 1 200 u. mehr | - | 31,0 | 32,6 | 32,7 | 34,4 |

Quelle: Euler, M., a.a.O., S. 654

Es erscheint daher zweckmäßig, Haushaltsgröße und -einkommen als Segmentierungskriterien der Haushalte zu verwenden. Beide Merkmale lassen sich aus sekundärstatistischen Quellen ermitteln; aber auch Ausstattung und Größe der Wohnungen sowie die durchschnittlichen Mieten (pro qm) am Standort und die Besitzverhältnisse der Haushalte können An-

1) Vgl. ebd. S. 665.

haltspunkte geben. Primärstatistische Erhebungen werden im allgemeinen wegen zu hoher Kosten nicht in Frage kommen. Sofern die sozial-ökonomische Struktur an einem Standort verhältnismäßig homogen ist, erscheint eine Unterteilung der Haushalte in 2 bis 3 Verbrauchsgruppen als ausreichend.

Die Verbrauchsausgaben der Haushalte sind jeweils auf das Sortiment des geplanten Standortobjektes zu beziehen. Sofern ein Supermarkt die ganze Breite des Nahrungs- und Genußmittelsortimentes führt, können die gesamten Verbrauchsausgaben eines Haushaltes für diesen Warenbereich zu seinem Marktpotential gerechnet werden. Durch ein breites Non-food-Sortiment läßt sich das in Frage kommende Marktpotential eines Betriebstyps erweitern. Die Ausgabenstruktur der Haushaltstypen (h) für die einzelnen Warengruppen und die Sortimentsstruktur der geplanten Betriebstypen (k) sind daher Ausgangspunkt, um die Verbrauchsausgaben ($V_{kh}$) zu schätzen.

Allgemein ist zu beobachten, daß bei Ausweitung der Sortimentsdimension (ab einem bestimmten Schwellenwert) die Verbrauchsausgaben und somit das Marktpotential nur unterproportional zunehmen. Dies geht aus empirischen Untersuchungen hervor, die aufzeigen, daß die Nachfrage sich im allgemeinen auf einen geringen Anteil des Sortimentes einer Verkaufsstelle konzentriert; mit 20 % der Artikel wird häufig 80 % des Umsatzes getätigt.[1)]

Eine Untersuchung des Instituts für Selbstbedienung in Köln[2)] zeigt z.B., daß bei Supermärkten der Betriebsgrößenklasse 400 - 500 qm die Filialbetriebe mit einem Non-food-

1) Vgl. hierzu: Magee, J.F., Industrial Logistics. Analysis and Management of Physical Supply and Distribution Systems, New York, San Francisco, Toronto, London, Sydney 1968, S. 73 f.; zu den statistischen Zusammenhängen dieser Beobachtung vgl. ebd. S. 71 ff.

2) Vgl. o.V., Explosive Sortimentsentwicklung. Ergebnisse der 7. ISB-Sortimentsbreitenerhebung in SB-Filialen der Konsumgenossenschaften und Filialbetriebe, in: SuS, 1970, H. 5, S. 3-15, hier S. 14.

Anteil (am Gesamtumsatz) von 16,7 % (462 Artikel) einen Umsatzanteil von 8,0 % erzielen, während die Konsumgenossenschaften (repräsentiert durch co op-Läden) mit einem Non-food-Anteil von 37,4 % (1 720 Artikel) nur einen um 50 % höheren Umsatzanteil von 12,1 % erreichen.

Die Wachstumsrate ($w_{kh}$) der Verbrauchsausgaben kann unter Verwendung von Projektionen aus sekundärstatistischen Quellen geschätzt werden. Nach Prognosen von Tietz ist bei Nahrungs- und Genußmitteln zwischen 1970 und 1975 mit einer jährlichen Zunahme von 3,5 % zu rechnen[1)], was einer Wachstumsrate (w) von 0,035 entspricht. Für die Genauigkeit der Ergebnisse reicht es häufig aus, wenn der Wachstumsfaktor nicht weiter nach Segmenten (h) und Betriebstypen (k) differenziert wird.

## 2. Die Einflußfaktoren des Marktanteils

Ein geplantes Ladenobjekt muß das Marktpotential (der einzelnen Marktsegmente) mit seinen Konkurrenten teilen. Um eine Umsatzprognose zu ermöglichen, ist der voraussichtliche Anteil am Marktpotential, den ein projektierter Supermarkt erzielen kann, als Funktion von Markt- und Betriebsparametern darzustellen. Um diesen Marktanteil zu schätzen, gilt es, das Verhalten der Bedarfsträger (Wohnhaushalte) näher zu untersuchen.

Der Marktanteil bzw. Marktanteilskoeffizient kann auch als Einkaufswahrscheinlichkeit interpretiert werden. Beträgt der Marktanteilskoeffizient eines Supermarktes in seinem Einzugsgebiet z.B. 0,2 (bzw. 20 %), so bedeutet dies, daß

1) Vgl. Tietz, B., Konsument und Einzelhandel, Strukturwandlungen in der Bundesrepublik Deutschland von 1950 bis 1975, Frankfurt a.M. 1966, S. 105 f.

jeder Bedarfsträger im Einzugsgebiet mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,2 seinen gesamten Bedarf - bezogen auf eine Zeiteinheit (Tag, Woche, usw.) - in dieser Verkaufsstelle deckt. Der Marktanteilskoeffizient ist insofern ein Verhaltensparameter der Konsumenten.

Tabelle 6: Der Marktanteil und weitere Merkmale von 4 Supermärkten

| Merkmale | Supermärkte | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| Marktanteil (in %) (500 m Umkreis) | 47 | 35 | 15 | 39 |
| Betriebsgröße (qm Verkaufsfläche) | 344 | 550 | 300 | 610 |
| Gesamt-Verkaufsfläche je 1.000 Einwohner (in qm) | 170 | 120 | 203 | 130 |
| Großladenkonkurrenz | nein | nein | ja | nein |
| Standorttyp | S | G | G | G |

Dabei bedeutet: S abgeschlossenes Siedlungsgebiet
G Hauptgeschäftsstraße

Quelle: Zusammengestellt aufgrund der Angaben in: o.V., Überlegungen vor der Standortwahl von Großläden im Lebensmittel-Einzelhandel, a.a.O., S. 7 f.

In Tabelle 6 ist der Marktanteil von 4 Supermärkten (einer Filialunternehmung) innerhalb des primären Einzugsgebietes (500 m Umkreis) zusammengestellt. Es zeigen sich starke Abweichungen (15 bis 47 %), die sich erst erklären lassen, wenn man die Einflußfaktoren des Marktanteils, wie Betriebsgröße und Konkurrenzintensität, näher untersucht. Es zeigt sich dann, vergleicht man nur die Läden vergleichbarer Standorte (Filialen B, C, D), daß Betriebsgröße und Konkurrenzintensität eine starke Auswirkung auf den Marktanteil ausüben.

Im folgenden sind die Einflußfaktoren des Marktanteils bei Supermärkten aufzuzeigen und in einem Modell zur Ermittlung des Marktanteils miteinander zu verknüpfen.

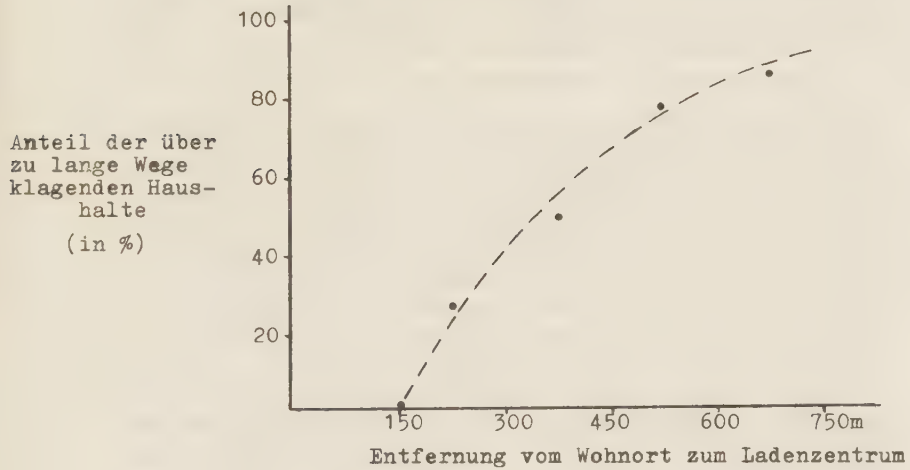
a. Erreichbarkeit

Die Erreichbarkeit ist ein Maßstab, der angibt, wie leicht ein Bedarfsträger ein geplantes Ladenobjekt erreichen kann; kurze Entfernungen zwischen Wohnhaushalt und Standort sowie günstige Verkehrsverhältnisse fördern die Erreichbarkeit.[1)]

Haupteinflußgröße der Erreichbarkeit ist das topographische System eines Marktgebietes mit seinem Straßennetz. Der "Widerstand" ($E_{ij}$), den die Bedarfsträger eines Marktsegmentes (i) überwinden müssen, um einen Standort (j) zu erreichen, läßt sich durch die Luftliniendistanz - als grobe Approximation - sowie etwas genauer durch die Meter-Entfernungen oder die erforderliche Zeit zu Fuß bzw. mit dem Auto messen. Hierbei ist zu beachten, daß jeweils nur

1) Vgl. Cohen, B., u. Applebaum, W., Major Considerations in Evaluating a Store Site in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 83-98, hier S. 83 ff.

Darstellung 14: Beispiel für den Zusammenhang zwischen Unzufriedenheitsgrad und Weglänge beim Einkauf




die kürzeste Entfernung (oder Zeit) im Verkehrsnetz zwischen den Bedarfsträgern im Segment i und den möglichen Standorten j zu berücksichtigen ist.[1] Die Entfernung (oder ein vergleichbarer Maßstab) zwischen den Marktsegmenten i ($i = 1,\ldots, \overline{i}$) und den Standorten j ($j = 1,\ldots, \overline{j}$) kann durch eine Matrix mit den Elementen $E_{ij}$ definiert werden.

Verbraucherbefragungen haben ergeben, daß beim Einkauf von Gütern des täglichen Bedarfs der Unzufriedenheitsgrad der Konsumenten mit zunehmender Wegstrecke zur Einkaufsstätte exponentiell ansteigt[2] (vgl. Darstellung 14). Außerdem ist zu beobachten, daß "mit zunehmender Entfernung vom Supermarkt der durchschnittliche Umsatz je Einwohner stark absinkt."[3]

1) Vgl. hierzu auch: Bloech, J., Optimale Industriestandorte, Würzburg-Wien 1970, S. 82.

2) Vgl. o.V., Zur Bestimmung des Kaufkraftabflusses in geplanten Wohnsiedlungen, in: FfM Mitteilungen, hersg. von der Forschungsstelle für den Handel, Berlin, N.F., August/September 1963, Nr. IV 8/9, S. 1 - 4, hier S. 2 f.

3) Lenksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, a.a.O., S. 7.

Empirische Erfahrungen und Untersuchungen zeigen, daß die Entfernung zwischen Marktsegment und Standort in starkem Maße den erzielbaren Marktanteil (oder den Umsatz pro Einwohner) beeinflußt,[1] weshalb die Erreichbarkeit als primärer Einflußfaktor des Marktanteils zu betrachten ist.

Um einen funktionalen Zusammenhang zwischen der Erreichbarkeit und dem erzielbaren Marktanteil abzuleiten, sind derartige Aussagen zu ungenau; es ist vielmehr der Funktionsverlauf zu präzisieren. Die Funktion könnte z.B. einen linearen, exponentiellen oder "s-förmigen" Verlauf zeigen.[2] Als Entfernungsfunktion für ein Einkaufszentrum wurde beispielsweise ein "s-förmiger" Funktionsverlauf ermittelt.[3]

Im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Auswertungen deutscher und vor allem amerikanischer Veröffentlichungen über Marktdaten von Supermärkten und SB-Marktläden zeigen, daß bei diesen Betriebstypen der Marktanteil mit zunehmender Entfernung vom Standort exponentiell abnimmt. Die Marktanteilsfunktion - die einen funktionalen Zusammenhang zwischen dem Marktanteil und der Erreichbarkeit $E_{ij}$ herstellt - kann häufig durch eine Exponentialfunktion approximiert werden (vgl. Darstellung 15 sowie Anhang I); sie stellt gewissermaßen eine Umkehrfunktion zu der Unzufriedenheitsfunktion (Darstellung 14) dar. Trotz dieser Ergebnisse kann ein solcher Funktionsverlauf nicht immer unterstellt werden. Im Einzelfall ist vielmehr der Verlauf der Marktanteilsfunktion an analogen, bereits existenten Supermarkttypen abzuleiten. Ein vielseitig verwendbares Standortsimu-

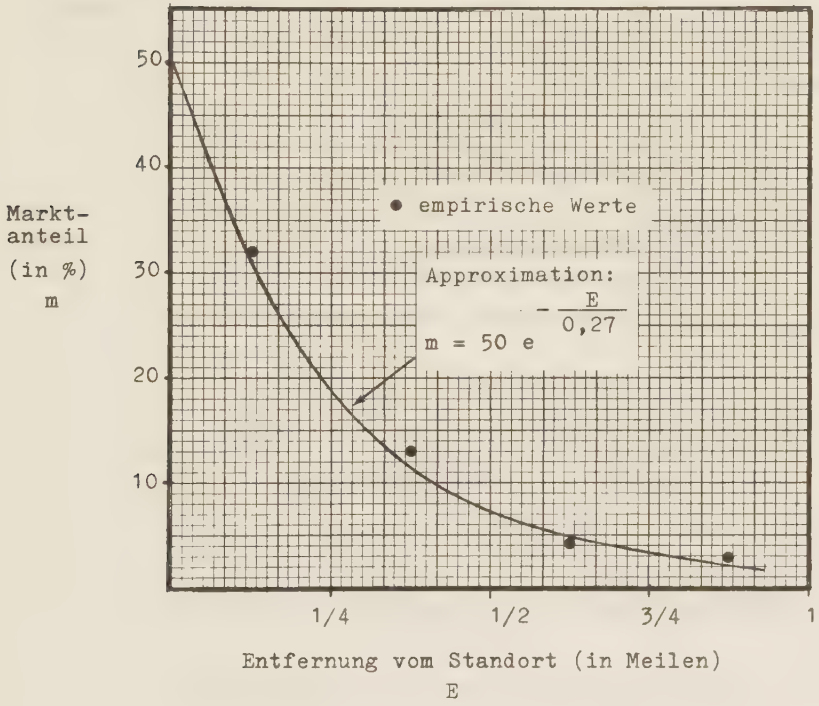
---

1) Vgl. z.B., LaLonde, B. J., Differentials in Supermarket Drawing Power, Marketing and Transportation Paper No. 11, East Lansing, Michigan 1962, S. 16 ff., insbesondere S. 46.

2) Vgl. Pfaffenberger, U., Wiegert, R., Zur Bestimmung des optimalen Standortes eines Einkaufszentrums, in: Ufo, Bd. 9, 1965, S. 120 - 131, hier S. 122 f.

3) Vgl. ebd.

Darstellung 15: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort (Durchschnittswerte von 3 vergleichbaren Supermärkten)




Quelle: Eigene Auswertung der Daten bei: Applebaum, W., Analog Method, a.a.O., S. 234-239.

lationsmodell müßte deshalb eine Reihe von Funktionen unterschiedlicher Verläufe enthalten, so daß ein geeigneter Funktionstyp im konkreten Anwendungsfall ausgewählt werden kann.

Um das Standortmodell zu konkretisieren, wird im weiteren Verlauf der Untersuchung die Exponentialfunktion als Marktanteilsfunktion unterstellt, die folgendermaßen definiert ist:

$$(3) \qquad m_i = m_{max} \cdot e^{-\frac{E_{ij}}{a}}$$

Dabei bedeuten:

$m_i$ Marktanteil (in %) im Marktsegment i

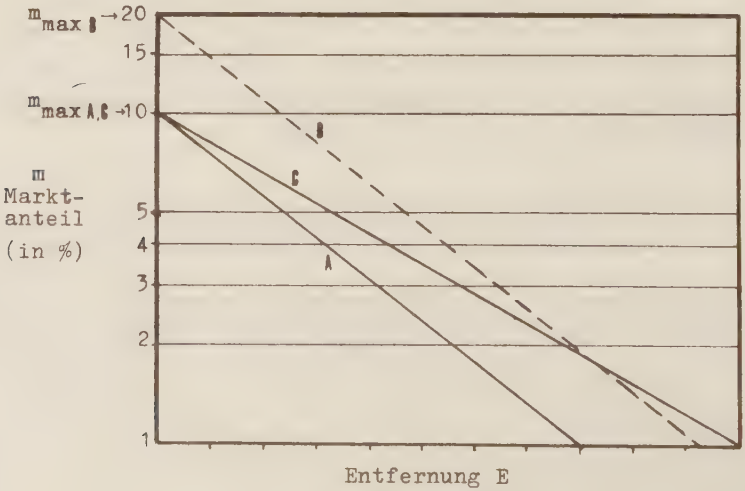
$m_{max}$ maximaler Marktanteil (oberer Grenzwert); $0 < m_{max} < 100$

$E_{ij}$ Erreichbarkeit (z. B. gemessen in Metern oder Fußwegminuten) vom Marktsegment i zum Standort j

a frei wählbarer Parameter der Funktion; $a > 0$

e Basis der natürlichen Logarithmen

Darstellung 16: Beispiele für die Marktanteilsfunktion



Die Funktion hat zwei Parameter, die zu schätzen sind, um die Marktanteilsfunktion für ein Standortobjekt zu definieren. Im Idealfall können sie aus Analogiefällen abgeleitet werden. Ist dies nicht möglich, so sind sie subjektiv zu schätzen, wobei folgendes zu beachten ist:

1) Der Parameter $m_{max}$ liegt zwischen 0 und 100. Er gibt den maximal erzielbaren Marktanteil (in %) für den Fall an, daß zwischen dem Standort der Verkaufsstelle und einem Marktsegment nur eine unwesentliche räumliche Trennung besteht (Entfernung = 0). Gleichzeitig ist $m_{max}$ ein Maß für die Intensität der Marktdurchdringung. In Darstellung 16 erreicht die Marktanteilsfunktion B einen höheren Marktanteil in gleichen Entfernungen als die Funktion A; beide unterscheiden sich lediglich durch $m_{max}$.

2) Durch den Parameter a wird die Abnahme des Marktanteils bzw. der Anziehungskraft mit zunehmender Entfernung definiert. Der Parameter a bestimmt daher die Extensität der Marktdurchdringung. Um einen Wert für a zu schätzen, geht man am zweckmäßigsten von der Ausdehnung des Einzugsgebietes eines Supermarktes ($E_{max}$) aus. Definiert man die Grenze des Einzugsgebietes als jenen Marktbereich, in dem der Marktanteil nur noch ca. 2% vom maximalen Marktanteil ($m_{max}$) beträgt, so kann der Parameter a folgendermaßen bestimmt werden:

$$(4) \qquad a = \frac{E_{max}}{4}$$

Dabei bedeutet $E_{max}$ die Ausdehnung des Einzugsgebietes in Metern oder einem vergleichbaren Maßstab. In Darstellung 16 erreicht die Marktanteilsfunktion C eine höhere Extensität der Marktdurchdringung als die Funktion A.

b. Anziehungskraft

Die Anziehungskraft eines Supermarktes hängt von zahlreichen Komponenten ab, so von der Preis-, Dienstleistungs- und Sortimentspolitik, von der Betriebsdimension sowie von rational schwer faßbaren Umständen wie Ladenatmosphäre und Image. Im Stadium der Ladenplanung wird die Anziehungskraft eines Ladenobjektes bereits durch die Strukturierung des Betriebstyps und die Festlegung der Betriebsgröße zum Teil bestimmt, wobei ein Betriebstyp z. B. von dem Image bereits bestehender ähnlicher Ladentypen profitieren kann; dies gilt insbesondere bei Filialunternehmungen. Die Anziehungskraft eines Supermarktes beeinflußt das Kaufverhalten der Konsumenten im Einzugsgebiet. Sie hat daher starke Konsequenzen auf die betriebsindividuelle Marktanteilsfunktion. Im weiteren Verlauf der Untersuchung ist der Einfluß von Betriebstyp und Betriebsgröße auf den Marktanteil zu untersuchen.

Der Betriebstyp und seine Komponenten, wie z. B. Sortimentsstruktur und Image, beeinflussen die Intensität und Extensität der Marktdurchdringung.[1] Ein Supermarkt, der beispielsweise mehr zum Discounter neigt, weist im allgemeinen ein ausgedehnteres Einzugsgebiet bei einer schwächeren Marktdurchdringung auf als ein Vollsortiment-Supermarkt mit normalem Preisniveau. Eine Filialunternehmung, die als preiswürdig und gut sortiert gilt und somit ein positives Image aufweist, kann bei ihren Filialen mit überdurchschnittlich großen Einzugsgebieten rechnen. Um derartige Einflüsse im Modell zu berücksichtigen, ist der Marktanteil differenziert nach Betriebstypen (k) darzustellen. Die Gleichung (3) läßt sich zu diesem Zweck folgendermaßen

1) Vgl. Cohen, S.B., u.a., Major Considerations in Evaluating a Store Site, a.a.O., S. 94.

weiter differenzieren:

$$(5) \qquad m_{ik} = m_{max\ k} \cdot e^{-\frac{E_{ij}}{a_k}}$$

Hierbei symbolisiert $m_{ik}$ den Marktanteil des Betriebstyps k im Segment i. Die beiden Parameter $m_{max\ k}$ und $a_k$ beziehen sich jeweils auf eine Standardbetriebsgröße, die als eine durchschnittliche Betriebsdimension des Betriebstyps k definiert werden kann. Zur Ermittlung der Parameter können empirische Daten ähnlicher Betriebstypen als Richtwerte herangezogen werden. Ist das nicht möglich, so sind die Parameter für den geplanten Betriebstyp unter Berücksichtigung des voraussichtlichen Einzugsgebietes sowie des oberen Grenzwertes des Marktanteils (für den Nahbereich des Standortes) subjektiv zu prognostizieren.

Zur Schätzung der Parameter kann bei Supermärkten von folgenden Überlegungen ausgegangen werden: Die Einzugsgebiete zeigen eine Ausdehnung von ca. 1 bis 2 km, wobei allerdings der Schwerpunkt des Kundenpotentials von Supermärkten (ca 75 %) aus einem Entfernungsbereich bis 500 m kommt.[1] Für den "S-Markt" - einen Ladentyp der Fa. Stüssgen A.G. in Köln - wird ein größeres Absatzgebiet genannt; aus dem Einzugsgebiet innerhalb des 500 m-Bereiches kommen nur 56 % des Umsatzes, und 29 % werden sogar außerhalb des 1 000 m-Bereiches erzielt.[2] Dies zeigt deutlich, daß bei Supermärkten je nach Betriebstyp die Einzugsgebiete starken Abweichungen unterliegen.

Der innerhalb des primären Einzugsgebietes (ca. 500 m-Bereich) erzielbare Marktanteil liegt durchschnittlich zwischen

---

1) Vgl. Henksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, a.a.O., S. 6.

2) Vgl. o.V. Standortwahl für Marktläden, in: Der Lebensmittel-Großhandel, 1965, H. vom 18. Febr., S. 8-9, hier S. 9.

20 % und 30 %.[1] Diese Werte gelten jeweils bei durchschnittlichen Standortgegebenheiten, wie z.B. normaler Konkurrenzintensität und gleichmäßiger Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet. Aus diesen Erfahrungen bei Supermärkten lassen sich folgende Richtwerte ableiten:

1. Der Parameter a kann bei einer Ausdehnung der Einzugsgebiete von ca. 1000 bis 2000 m nach Näherungsformel (4) in einem Bereich von

   $a = \frac{1000}{4} = 250$ bis

   $a = \frac{2000}{4} = 500$ liegen, sofern $E_{ij}$ in Metern definiert wird.

2. Der Parameter $m_{max}$, der sich auf den unmittelbaren Nahbereich des Standortes bezieht, muß wesentlich höher liegen als der durchschnittliche Marktanteil im primären Einzugsbereich (500 m-Bereich); als grobe Anhaltspunkte können Werte zwischen 40 % und 70 % genannt werden, wobei zwischen den Ladentypen von Supermärkten erhebliche Abweichungen auftreten.

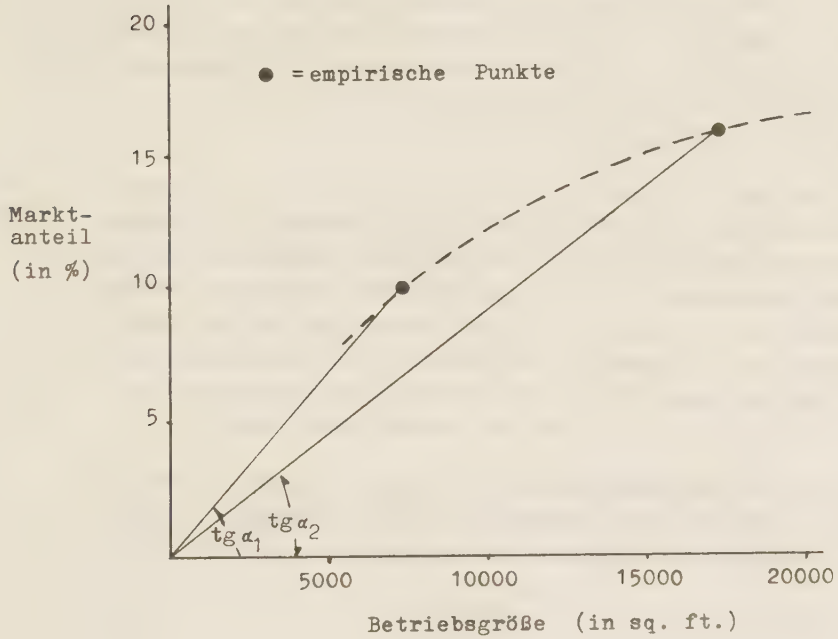
   Neben dem Betriebstyp beeinflußt auch die Betriebsgröße die Marktdurchdringung und somit die Marktanteilsfunktion. Nach einer empirischen Untersuchung bei Supermärkten einer amerikanischen Filialunternehmung konnte die Hypothese, daß mit zunehmender Betriebsgröße die Marktdurchdringung wächst, in der Mehrzahl der untersuchten Fälle nicht bestätigt werden.[2] Allerdings wurden bei dieser Untersuchung an 15 Supermärkten einige wesentliche Einflußfaktoren der Marktdurchdringung, wie z. B. Konkurrenzintensität, Betriebs- und Standorttyp nicht konstant gehalten, so daß sich mehrere Einflußfaktoren überlagerten.

---

1) Vgl. Henksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, a.a.O., S. 8.

2) Vgl. LaLonde, J.B., a.a.O., S. 6 und S. 45 ff.

Darstellung 17: Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und Marktanteil (empirisches Beispiel)




Im allgemeinen kann man davon ausgehen, daß mit zunehmender Betriebsgröße sowohl der Marktanteil in den einzelnen Entfernungszonen als auch die Größe des Einzugsgebietes zunimmt. Nach den Erfahrungen der Praxis wächst die Ausdehnung des Einzugsgebietes nicht proportional mit der Betriebsgröße.[1] Eine empirische Untersuchung über die Betriebsgrößenvariation eines

1) Vgl. Applebaum, W., Cohen, S. B., Guideposts to Store Location Strategy, in: Applebaum, W., u.a., Guide to Store Location Research, a.a.O., S. 29-42, hier S. 33.

amerikanischen Supermarktes - bei konstanten Umweltbedingungen - hat gezeigt, daß mit zunehmender Betriebsgröße der Marktanteil pro Einheit der Verkaufsfläche (sq. ft.) abnimmt.[1] Der Zusammenhang ist in Darstellung 17 aufgezeigt: bei Veränderung der Betriebsgröße von 7 000 (sq. ft.) auf 17 000 (sq. ft.) ist der Marktanteil nur von 10 % auf 17 % angestiegen, der relative Marktanteil (in bezug auf die Betriebsgröße) hat wesentlich abgenommen (von $tg\,\alpha_1$ auf $tg\,\alpha_2$; vgl. Darstellung 17).

Dieses Ergebnis entspricht auch der allgemeinen Erfahrung, nach der im relevanten Bereich der Marktanteil von Supermärkten bei zunehmenden absatzwirtschaftlichen Aktivitäten nur unterproportional zu steigern ist. Im weiteren Verlauf dieser Untersuchung wird davon ausgegangen, daß der Marktanteil mit zunehmender Betriebsgröße (bei konstantem Betriebstyp) durch abnehmende Zuwachsraten gekennzeichnet ist und sich einer oberen Sättigungsgrenze nähert.

Um den Zusammenhang für die Modellkonstruktion zu präzisieren, wird hier von folgender Funktion ausgegangen, welche die geforderten Eigenschaften erfüllt:

$$(6)\quad m_{kl} = m_{gk} \cdot \left(1 - e^{-\frac{Q_{kl}}{b_k}}\right)$$

Dabei bedeuten:

$m_{kl}$ Marktanteil der Betriebsgröße l des Betriebstyps k innerhalb eines bestimmten (z.B. des primären) Einzugsgebietes

$m_{gk}$ oberer Grenzwert des erzielbaren Marktanteils (Sättigungsgrenze) einer maximalen Betriebsgröße des Betriebstyps k

$Q_{kl}$ Betriebsgröße des Betriebstyps k, der Betriebsgröße l (gemessen in qm der Verkaufsfläche)

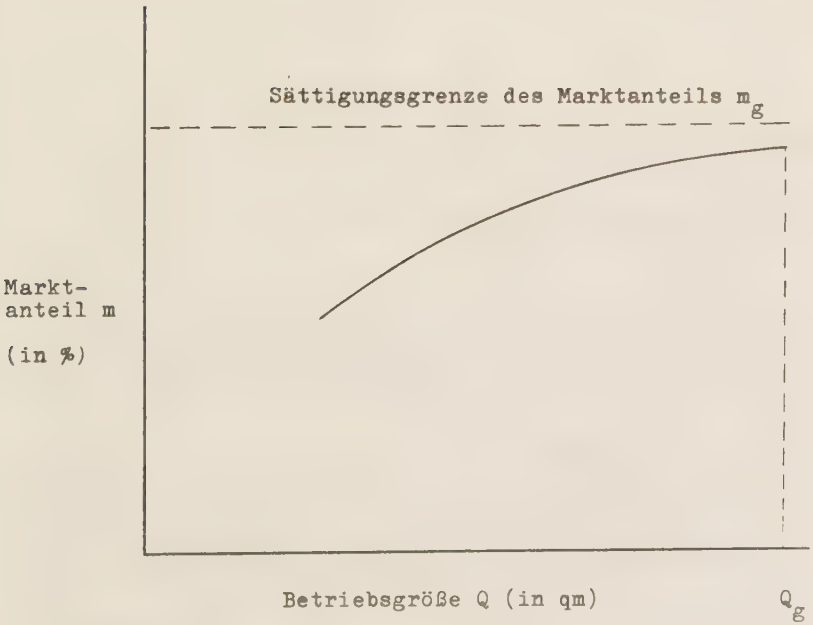
$b_k$ frei wählbarer Parameter; $b_k > 0$

e Basis der natürlichen Logarithmen

1) Vgl. Bucklin, L.P., Competitive Impact of a New Supermarket, in: Journal of Marketing Research, Vol. IV (November 1967) S. 356-361, insbes. S. 360.

In Darstellung 18 ist der funktionale Zusammenhang veranschaulicht. Der Marktanteil (m) sowie der obere Grenzwert des Marktanteils ($m_g$) beziehen sich auf einen Teil des Absatzgebietes; am zweckmäßigsten geht man hierbei vom primären Einzugsgebiet (ca. 500 m-Bereich) aus, da für dieses Absatzgebiet meistens Erfahrungswerte oder empirische Daten über die Marktdurchdringung vorliegen.

Darstellung 18: Zusammenhang zwischen Marktanteil und Betriebsgröße



Der obere Grenzwert des Marktanteils ($m_{gk}$) gibt die Marktdurchdringung an, die mit zunehmender Betriebsgröße asymptotisch erreicht wird (vgl. Darstellung 18); er gilt jeweils für einen bestimmten Betriebstyp und unter der Annahme, daß die Bevölkerungsdichte - in den einzelnen Entfernungszonen des Absatzgebietes - durchschnittlichen Standortgegebenheiten entspricht. Bei Vollsortiment-Supermärkten sind für die obere Grenze des Marktanteils - innerhalb des primären Einzugsgebietes - ca. 35 % bis 40 % anzusetzen.[1)]

Zur Schätzung des Parameters b ist von einer Betriebsgröße auszugehen, die - für den betrachteten Betriebstyp - den oberen Grenzwert des Marktanteils annähernd erreicht. Geht man von einer Betriebsgröße $Q_g$ aus, die diesen Grenzwert in etwa zu 95 % erreicht, so läßt sich b aus folgender Näherungsformel ableiten:

$$(7) \qquad b = \frac{Q_g}{3}$$

Sofern empirisches Material von Betriebsgrößenvariationen vergleichbarer Betriebstypen zur Verfügung steht, kann man den Parameter b sowie die obere Grenze des Marktanteils hieraus direkt ableiten.

Der nach Gleichung (6) berechnete Marktanteil für mögliche Betriebsgrößen ($Q_l$) läßt sich näherungsweise dazu heranziehen, den nach Gleichung (5) ermittelten Marktanteil ($m_{ik}$) auf alternative Betriebsgrößen umzurechnen. Wir setzen zu diesem Zweck den voraussichtlichen Marktanteil der alternativen Betriebsgrößen $Q_l$ ($l = 1,\ldots,\bar{l}$) zu jenem der Standardbetriebsgröße $Q_s$ in Beziehung, die als mittlere Betriebsgröße des jeweiligen Betriebstyps interpretiert werden kann und auf die sich die Parameter der Marktanteilsfunktion (5) be-

1) Vgl. Henksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, a.a.O., S. 8.

ziehen. Die Relation zwischen dem Marktanteil $m_{kl}(Q_l)$ einer beliebigen Betriebsgröße $Q_l$ des Betriebstyps k und dem Marktanteil $m_{kl}(Q_s)$ der Standardbetriebsgröße $Q_s$ des gleichen Betriebstyps gibt Aufschluß über die relative Zu- oder Abnahme des Marktanteils einer möglichen Betriebsgröße $Q_l$ (l = 1,...,l) gegenüber der Standardbetriebsgröße $Q_s$, bezogen auf ein durchschnittlich strukturiertes Einzugsgebiet. Der aus dieser Relation ableitbare Faktor kann näherungsweise dazu herangezogen werden, um den Marktanteil $m_{ik}$ (der einzelnen Segmente i bezogen auf die Standardbetriebsgröße eines Betriebstyps k) zu korrigieren, d.h. auf andere Betriebsgrößen umzurechnen; es gilt:

$$m^{o}_{ikl} = m_{ik} \cdot \frac{m_{kl}(Q_l)}{m_{kl}(Q_s)} \quad \text{oder unter}$$

Verwendung von Gleichung (6):

$$(8) \quad m^{o}_{ikl} = m_{ik} \cdot \frac{1 - e^{-\frac{Q_{kl}}{b_k}}}{1 - e^{-\frac{Q_{ks}}{b_k}}}$$

Der Marktanteil der einzelnen Segmente i kann nach Gleichung (8) in Verbindung mit Gleichung (5) in Abhängigkeit vom Betriebstyp und der Betriebsgröße abgeleitet werden. Zunehmende Betriebsgrößen bedeuten, daß der Marktanteil sich erhöht bzw. die Marktanteilsfunktion sich entsprechend verschiebt.

Der Einfluß der Betriebsgröße auf den Marktanteil könnte auch durch eine entsprechende Modifikation der Parameter in Gleichung (5) erreicht werden. Der Vorteil des hier gewählten Ansatzes liegt darin, daß die Parameter $m_g$ und b von Gleichung (6) im allgemeinen leichter prognostizierbar sind als die Parameter $m_{max\ k}$ und $a_k$ in Gleichung (5) in Abhängigkeit von der Betriebsgröße.

Neben Betriebstyp und Betriebsgröße beeinflussen noch weitere Elemente die Anziehungskraft. So kann sich das Einzugsgebiet eines Supermarktes beim Zusammentreffen mehrerer gleichartiger oder sich ergänzender Betriebstypen wesentlich erweitern. In den USA hat man beispielsweise die Erfahrung gemacht, daß Supermärkte, in deren Nähe sich ein Discountgeschäft niederläßt, im allgemeinen eine Umsatzsteigerung von 15 % verzeichnen.[1] Derartige Einflüsse sind im Modell nicht explizit vorgesehen[2], sie sind daher bei der Schätzung der Parameter der Marktanteilsfunktion zu berücksichtigen.

c. Konkurrenzintensität

Auf die einzelnen Marktsegmente wirkt neben der zukünftigen Anziehungskraft eines geplanten Supermarktes auch jene seiner Konkurrenten. Die Konsumenten können, falls ein geplantes Ladenobjekt realisiert wird, zwischen dem neuen Supermarkt und seinen unmittelbaren Konkurrenten wählen. Die Konkurrenz ist neben der Topographie bzw. der hieraus ableitbaren Erreichbarkeit der wichtigste exogene Einflußfaktor der Marktdurchdringung.[3]

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, zeigt der Supermarkt mit der größten Konkurrenzintensität, die durch die Großladenkonkurrenz sowie durch die größte Ladenflächenkapazität je 1 000 Einwohner (203 qm) zum Ausdruck kommt, den weitaus geringsten Marktanteil; hieraus ist allerdings nicht zu entnehmen, wir stark der Einfluß der Konkurrenz das Ergebnis be-

1) Vgl. Applebaum, W., Urban Retailing, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, a.a.O., S. 101-116, hier S. 103.

2) Nelson versucht derartige Agglomerationswirkungen modellanalytisch zu lösen; vgl. Nelson, R.L., a.a.O., S. 66 f.

3) Vgl. Applebaum, W., Advanced Methods for Measuring Store Trade Areas and Market Penetration, a.a.O., S. 215.

stimmt, da auch in den anderen Merkmalen (wie z.B. der Betriebsgröße) Abweichungen bestehen. Untersuchungen bei amerikanischen Supermärkten haben ergeben, daß mit zunehmender Anzahl der Konkurrenten der Erfolg (jährlicher Nettogewinn pro sq. ft.) eines Ladens sehr stark abnimmt, und zwar von 5,93 $ bei Supermärkten ohne Wettbewerber auf 0,28 $ bei denjenigen, die mit drei und mehr Supermärkten in ihrem Einzugsgebiet konkurrieren.[1)]

Im Rahmen einer Konkurrenzanalyse sind die quantitativen und qualitativen Eigenschaften der Konkurrenten am Standort zu analysieren.[2)] Ziel dieser Untersuchung sollte es sein, geeignete Maßstäbe für die Konkurrenzintensität abzuleiten. Als derartige Maßstäbe finden in Literatur und Praxis Verwendung:

- die Anzahl der Konkurrenten
- der Faktoreinsatz der Konkurrenten (an Verkaufsfläche, Personal, usw.)
- das Verhältnis zwischen Einwohner und Verkaufsfläche (der Konkurrenten) im Einzugsgebiet
- der Umsatz pro Verkaufsflächeneinheit (Umsatz/qm) als Maß für die Kapazitätsauslastung der Konkurrenten
- der Anteil des Konkurrenzumsatzes am Marktpotential
- die Kaufkraftabwanderung

Diese und ähnliche Merkmale der Wettbewerbssituation sind für eine Modellformulierung zu ungenau; hierzu ist vielmehr ein Maßstab erforderlich, der die Stärke der Konkurrenz in den einzelnen Marktsegmenten zum Ausdruck bringt, und zwar derart, daß der Marktanteil der einzelnen Segmente ($m_i$) als Funktion der Konkurrenzintensität darstellbar ist.

---

1) Vgl. o.V., McKinsey-General Foods Study, a.a.O., S. 9 ff.

2) Vgl. z. B. Tietz, B., Die Standort- und Geschäftsflächenplanung im Einzelhandel, a.a.O., S. 107 ff.; Nauer, E., a.a.O., S. 110 ff.; Kornblau, C., Baker, L.G., A Guide to Evaluating Competition, in: Applebaum, W., u.a., Guide to Store Location Research, a.a.O., S. 128-139.

Mit einem geeigneten Maßstab muß es möglich sein, die Konkurrenzintensität (G) nicht nur global für das Einzugsgebiet, sondern auch für einzelne Marktsegmente zu bestimmen. Einen interessanten Vorschlag gibt es von Huff[1], der die Wahrscheinlichkeit, daß ein Konsument in einem bestimmten Einkaufszentrum einkauft, als Funktion der Größe und Erreichbarkeit dieses sowie aller konkurrierenden Einkaufszentren darstellt. Die Wahrscheinlichkeit $P_{ij}$, daß ein Konsument aus dem Marktsegment i zu einem Einkaufszentrum j reist, ist (unter Verwendung der Symbole des Autors) folgendermaßen definiert:

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_i}{T_{ij}^{\lambda}}}{\sum_{j=1}^{n} \frac{S_i}{T_{ij}^{\lambda}}}$$

Dabei bedeuten:

$S_i$ Größe des Einkaufszentrums j (gemessen an der Verkaufsfläche für bestimmte Warengruppen)

$T_{ij}$ Reisedauer, um von i nach j zu kommen

$\lambda$ ein empirisch zu ermittelnder Parameter, der die Wirkung der Reisezeit beschreibt

j Index der Einkaufsmöglichkeiten j = 1,..., n

Diese theoretische Einkaufswahrscheinlichkeit entspricht dem Marktanteilskoeffizienten eines Einkaufszentrums für die einzelnen Marktsegmente i in Abhängigkeit von der Anziehungskraft (gemessen an der Verkaufsflächendimension) und der Erreichbarkeit (Reisedauer) dieses Einkaufszentrums sowie sei-

1) Vgl. Huff, L. D., Defining and Estimating a Trading Area, in: Journal of Marketing, Vol. 28, No 3, Juli 1964, S.34-38, hier S. 36.

ner Konkurrenten. Um dieses Modell auf unser Problem zu übertragen, müßte die Reisedauer $T_{ij}$ durch die Entfernung $E_{ij}$ ersetzt werden. Das "Gewicht" $S_i$ der Konkurrenten und die Anziehungskraft des Standortprojektes ist durch Verkaufsflächen oder Umsatzgrößen (bezogen auf das Sortiment des Standortprojektes) darstellbar. Zunächst müßte jedoch durch empirische Untersuchungen geklärt werden, ob der unterstellte Funktionsverlauf auf Standortprobleme von Supermärkten übertragbar ist und von welchen Faktoren der Parameter $\lambda$ abhängt.

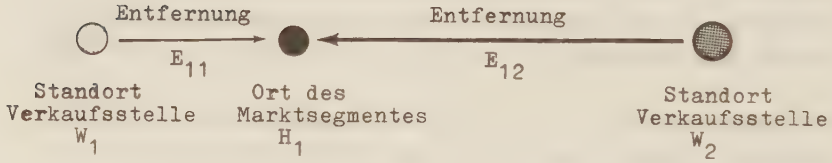
Ein anderer Ansatz - der auf den bisherigen Überlegungen aufbaut - besteht darin, daß man die Marktanteilsfunktion eines jeden Konkurrenten im Einzugsgebiet prognostiziert. Für jedes Segment i läßt sich dann der theoretische Marktanteil $m_{in}$ der einzelnen Konkurrenten n ($n = 1, \ldots, \bar{n}$) ableiten; es gilt entsprechend Gleichung (5) für jeden Konkurrenten:

$$(9) \qquad m_{in} = m_{max\ n} \cdot e^{-\frac{E_{in}}{a_n}}$$

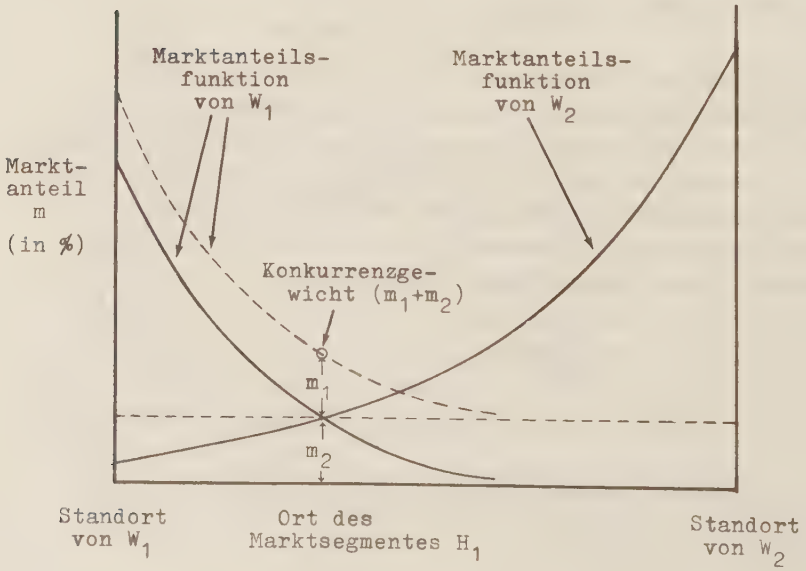
Der theoretische Marktanteil $m_{in}$ ist ein Maßstab für das Konkurrenzgewicht eines einzelnen Wettbewerbers n im Segment i. Es wird unterstellt, daß mit zunehmendem "Widerstand" (z.B. gemessen in Entfernungen) zwischen Marktsegment i und Konkurrenzstandort n der Konkurrenzeinfluß exponentiell abnimmt. Auf jedes Marktsegment i wirkt daher ein Konkurrenzgewicht G, das folgendermaßen definiert ist:

$$(10) \qquad G_i = \sum_{n=1}^{\bar{n}} m_{in}$$

Darstellung 19: Symbolische Darstellung der Beziehungen zwischen einem Marktsegment und zwei Verkaufsstellen




Darstellung 20: Geometrische Ableitung der Konkurrenzintensität für das Beispiel in Darstellung 19



Es ist zu beachten, daß das tatsächliche Konkurrenzgewicht ($G_i$), das auf die Wohnhaushalte eines Marktsegmentes i wirkt, zuzüglich der Kaufkraftabwanderung (in %) stets 100 (%) beträgt, da das gesamte Marktpotential (der Wohnhaushalte) eines Marktsegmentes sich entweder auf die Versorgungspunkte im betrachteten Marktsystem verteilt oder "nach außen" in das"Umsystem"fließt. Die Parameter der Marktanteilsfunktion der einzelnen Konkurrenten sind deshalb unter Berücksichtigung einer standortspezifischen Abwanderungsquote einer durchschnittlichen Konkurrenzdichte sowie des Betriebstyps und der Betriebsgröße der Konkurrenten subjektiv zu schätzen; dabei sind auch schwer erfaßbare Komponenten wie z. B. das Image der Wettbewerber zu beachten. In das Konkurrenzgewicht gehen daher auch intuitive Überlegungen ein.

Die Einflußfaktoren des Konkurrenzgewichtes lassen sich mit Hilfe der Darstellungen 19 und 20 veranschaulichen. Auf ein Segment $H_1$ wirkt die Anziehungskraft der Verkaufsstellen $W_1$ und $W_2$; die Entfernung von $W_1$ zum Marktsegment $H_1$ ist kürzer als jene von $W_2$ aus, während $W_2$ sich durch eine größere Anziehungskraft gegenüber den Bedarfsträgern (im Marktsegment $H_1$) auszeichnet.

Auf Grund der in Darstellung 20 unterstellten Marktanteilsfunktionen für $W_1$ und $W_2$ wird die ungünstigere Erreichbarkeit der Verkaufsstelle $W_2$ durch ihr größeres aquisitorisches Potential kompensiert. Beide Verkaufsstellen erzielen daher den gleichen Marktanteil. Aus der Sicht einer dritten, konkurrierenden Verkaufsstelle ergibt sich das Konkurrenzgewicht aus der Summe der beiden Marktanteile $m_1$ und $m_2$.

Aus dem Konkurrenzgewicht lassen sich zahlreiche Maßstäbe der Konkurrenzintensität ableiten: Die theoretischen Marktanteile $m_{in}$ lassen sich z.B. zu den tatsächlichen Marktanteilen der Konkurrenten in Beziehung setzen, oder das Verhältnis zwischen den prognostizierten Marktanteilen ($m_{ikl}$) geplanter Supermärkte und dem Konkurrenzgewicht ($G_i$) könnte

gebildet werden. Um den funktionalen Zusammenhang zwischen der Konkurrenzintensität und dem Marktanteil von Ladenprojekten abzubilden, müßten zunächst zahlreiche empirische Untersuchungen und statistische Auswertungen durchgeführt werden. Für die weiteren Überlegungen wird $G_i$ als Maßstab für die Konkurrenzintensität verwendet, wobei davon ausgegangen wird, daß $G_i$ lediglich ein Kriterium darstellt, um die prognostizierten Marktanteile ($m_{ikl}$) subjektiv zu korrigieren; es gilt

$$(11) \qquad m_{ikl} = m^{o}_{ikl} \cdot f_i\,(G_i)$$

Dabei symbolisiert $m_{ikl}$ den korrigierten Marktanteil, $m^{o}_{ikl}$ den nach Gleichung (8) prognostizierten Marktanteil und $f_i\,(G_i)$ stellt einen subjektiven Korrekturfaktor unter Berücksichtigung des Konkurrenzgewichtes $G_i$ dar.

Es ist zu beachten, daß die Marktanteile $m^{o}_{ikl}$ unter der Annahme einer durchschnittlichen Konkurrenzintensität abgeleitet wurden. Der Korrekturfaktor ist daher bei "normaler" Konkurrenzsituation mit 1 anzusetzen. Anhaltspunkte für die Festlegung des Korrekturfaktors kann eine Analyse der Konkurrenzintensität und der Marktanteile von Analogiefällen geben.

Im allgemeinen dürfte der Korrekturfaktor in einem Bereich zwischen 0,7 und 1,3 liegen. Erfahrungen der Praxis zeigen, daß durch den Eintritt starker Konkurrenz in ein Marktgebiet, die Marktanteile der ansässigen Verkaufsstellen bis ca. 30 % zurückgehen.[1)]

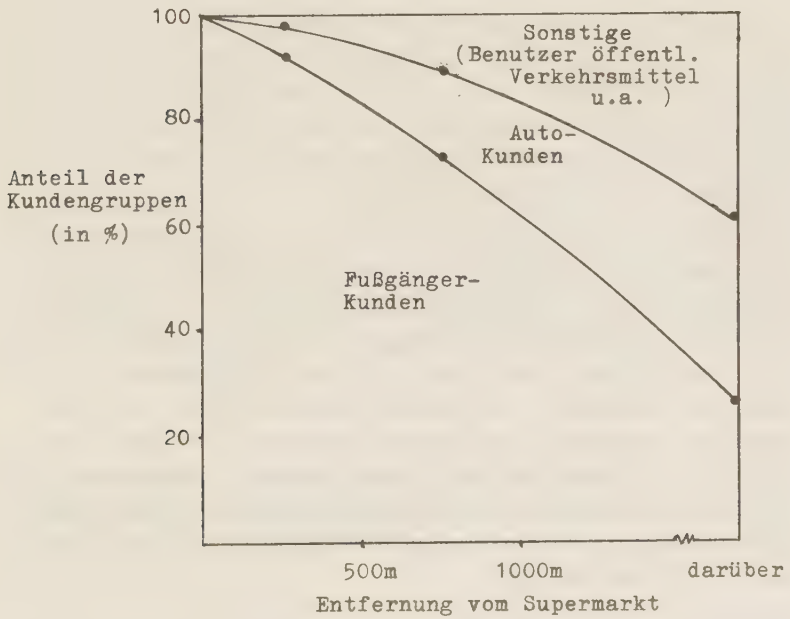
---

1) Vgl. z.B. o.V., Woher Verbrauchermärkte ihren Umsatz nehmen, in: RH, 1968, H. 6, S. 2 - 8, insbes. S. 3 ff.; Henksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, a.a.O., S. 8.

3. Der Einfluß von Auto- und Passantenströmen

In der Marktanteilsfunktion sind bereits (implizit) Verhaltensweisen der Konsumenten berücksichtigt; so wird der Verlauf und Typ der Marktanteilsfunktion von den Entfernungen bestimmt, welche die Konsumenten für den Besuch einzelner Betriebstypen auf sich nehmen.

Darstellung 21: Verkehrsmittelbenutzung von Supermarkt-Kunden




Quelle: Eigene Berechnungen aufgrund der Daten bei: Wagner, H., Was bedeuten Autokunden für große Lebensmittel-SB-Läden? (2. Teil), in: SuS, 1963, H. 11, S. 34-40, hier S. 36.

Von Bedeutung für die Marktanteilsfunktion ist außerdem, ob der Kunde zu Fuß, mit dem Auto oder einem öffentlichen Verkehrsmittel die Verkaufsstätte aufsucht. Durch die zunehmende Ausstattung der Haushalte mit Kraftfahrzeugen gewinnen Autokunden gegenüber Fußgängerkunden zunehmend an Gewicht.[1] Beim Einkauf von Gütern des täglichen Bedarfs überwiegen allerdings noch die Fußgängerkunden: Supermärkte in der BRD erzielen mit Autokunden einen Umsatzanteil, der - je nach Standorttyp - im allgemeinen zwischen 10 und 35 % liegt.[2] Mit zunehmender Entfernung von einem Standort verschiebt sich die Relation zwischen den Kunden, die den Supermarkt zu Fuß aufsuchen und jenen, die ein Kraftfahrzeug oder öffentliche Verkehrsmittel benutzen: Fußgängerkunden verlieren an Gewicht, während die übrigen Kundengruppen zunehmen (vgl. Darstellung 21). Durch die Heterogenität dieser beiden Gruppen kann sich bei Supermärkten, die einen hohen Anteil an Autokunden aufweisen, die Marktanteilsfunktion verzerren und sehr unterschiedliche Funktionsverläufe aufweisen.

In derartigen und ähnlichen Fällen hat sich folgendes Vorgehen bewährt: man bildet homogene Teilgruppen der Konsumenten und leitet für jede Gruppe eine Verhaltensfunktion ab.[3] Eine Marktanteilsfunktion für Fußgängerkunden ist z. B. darstellbar durch einen exponentiellen Verlauf, eine Marktanteilsfunktion für Autokunden könnte z. B. mit zunehmender Entfernung vom Standort zunächst ansteigen, bis sie dann nach einem Maximum wieder abnimmt. Die Gesamtfunktion des Marktanteils ergibt sich dann aus einer (gewichteten) Addition der beiden Marktanteilsfunktionen für jede der Kundengruppen.

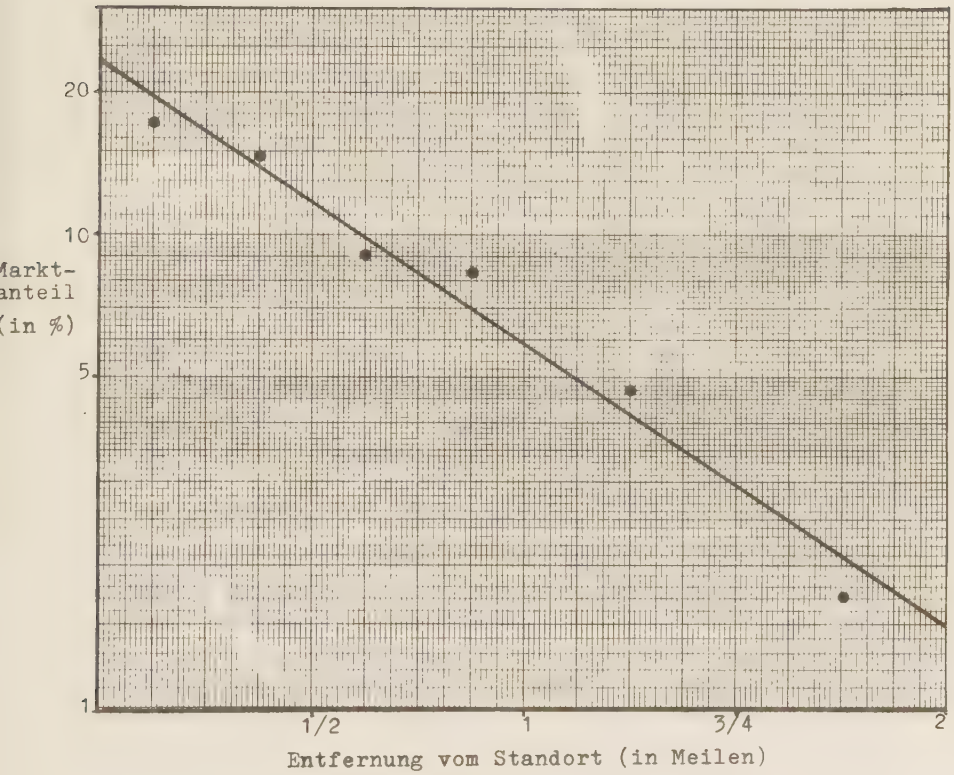
---

1) Vgl. z.B. Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 85 f. u. S. 97 ff.; Evely, W.R., Motorisierte Kunden sind mobile Kunden, in: gdi topics, 1971, H. 6, S. 27-32.

2) Vgl. z.B. Wagner, H., Was bedeuten Autokunden für große Lebensmittel-SB-Läden?, (Teil 2), in SuS, 1963, H. 11, S.34-40 ; o.V. Standortwahl für Marktläden, a.a.O., S. 9.

3) Vgl. hierzu Massy, F., u.a., Stochastic Models of Buying Behavior, Cambridge, Massachussets and London 1970, S. 10.

Darstellung 22: Beispiel der Marktanteilsfunktion eines autokunden-orientierten Supermarktes




Quelle: Eigene Auswertung der Daten bei:
Applebaum, W., Advanced Methods for Measuring Store Trade Areas and Market Penetration, a.a.O., S. 216.

In Darstellung 22 ist die Marktanteilsfunktion eines amerikanischen Supermarktes abgebildet, der 94 % seines Umsatzes mit Autokunden tätigt. Es fällt auf, daß die obere Grenze des Marktanteils ($m_{max}$) geringer, die Ausdehnung des Einzugsgebietes wesentlich größer ist als jene bei Supermärkten mit einem geringeren Autokundenanteil (vgl. hierzu Anhang I).

Da wir uns hier auf Standorttypen beschränken, die ihren Umsatz primär mit Fußgängerkunden tätigen, werden die Autokunden lediglich durch einen Korrekturfaktor berücksichtigt. Bezeichnen wir mit $U^*$ den Umsatz der Fußgängerkunden, so gilt für den Gesamtumsatz U bei einem Umsatzanteil u der Autokunden (in % vom Gesamtumsatz) folgende Beziehung:

$$(12) \qquad U_t = U_t^* \cdot \frac{100}{(100 - u_t)}$$

Alle Variablen beziehen sich auf eine Periode, wobei der Umsatzanteil der Autokunden - bedingt durch die zunehmende Motorisierung und Veränderung der Einkaufsgewohnheiten - sich während des Planungszeitraumes erhöhen kann. Der aktuelle Wert des Parameters läßt sich aus Standortobjekten, die mit dem geplanten Supermarkt vergleichbar sind, ableiten. Hierbei ist vor allem auf Analogien bezüglich Standorttyp, Betriebstyp, Parkmöglichkeiten und Autoströme zu achten. Von besonderer Bedeutung für Autokunden sind die Parkmöglichkeiten an einem Standort. Sie stellen eine Voraussetzung für Autokunden dar. Im Modell sind die Parkkapazitäten durch eine Restriktion zu berücksichtigen. Der Umsatzanteil der Autokunden wird durch die Anzahl der Parkstände und der daraus ableitbaren Umsatzkapazität an Autokunden begrenzt; es gilt:

$$(13) \qquad u_t \leq \frac{R_t \cdot Y_t}{U_t} \cdot 100$$

Dabei bedeuten:

$u_t$ Umsatzanteil der Autokunden am Gesamtumsatz (in %) in Periode t

$R_t$ Anzahl der potentiellen Kunden-Parkstände in Periode t

$Y_t$ durchschnittlicher Umsatz je Parkstand in Periode t

$U_t$ Gesamtumsatz in Periode t

Der durchschnittliche Umsatz pro Parkstand im Jahr kann aus Erfahrungswerten abgeleitet werden. Bei amerikanischen Supermärkten rechnet man z. B. damit, daß ein Parkplatz durchschnittlich einen Jahresumsatz von 25.000 $ bringt.[1] Man kann den durchschnittlichen Umsatz pro Parkstand aber auch durch ein differenziertes Parkstandmodell ableiten, in dem z. B. der Einkaufsbetrag je Autokunde, die durchschnittliche Parkstandsbelegungsdauer, die tägliche Verkaufszeit des Supermarktes sowie die Verteilungsfunktion der Autokunden während eines Tages, einer Woche usw. Berücksichtigung finden.[2] Ein solches Parkstandsmodell kann in das Simulationsmodell integriert werden.

Für manche Standorttypen spielen Passanten eine große Rolle. Dies gilt insbesondere für Standorte in Hauptverkehrsstraßen von Groß- und Mittelstädten. Es gibt zahlreiche Einflußfaktoren, welche die spontanen Kaufhandlungen von Passanten bestimmen, so z. B. die Einkaufsbereitschaft der Passanten, Geschwindigkeit des Passantenstromes, Länge der Schaufensterfront einer Verkaufsstelle, Zahl der Konkurrenten sowie ihre Lage zum Passantenstrom.[3] Ein Verhaltensmodell der Passanten müßte diese und weitere Einflußfaktoren berücksichtigen. Das hier zu entwickelnde Simulationsmodell wird ausschließlich für Standorte konzipiert, bei denen Passanten von untergeordneter Bedeutung sind; aus diesem Grund gehen wir davon aus, daß eine Einkaufswahrscheinlichkeit für Passanten aus analogen Standortfällen ableitbar ist. Die Einkaufswahrscheinlichkeit ist das Verhältnis zwischen der Zahl der einkaufenden Passanten zur Zahl der Passanten. Der Umsatz durch Passanten kann nach folgender Definitionsgleichung berechnet werden:

$$(14) \qquad U^{o} = F \cdot P \cdot d_{k}$$

---

1) Vgl. Markin, J.R., Jr., Retailing Management, a.a.O., S. 216 f.

2) Vgl. Tietz, B., Standort- und Geschäftsflächenplanung, a.a.O., S. 144 ff.

3) Vgl. Wurth, R., a.a.O., S. 93 ff.

Dabei bedeuten:

$U^o$ Umsatz mit Passanten

F durchschnittliche Passantenfrequenz (je Jahr)

P Einkaufswahrscheinlichkeit pro Passant; $0 \leq P \leq 1$

$d_k$ durchschnittlicher Einkaufsbetrag pro Passant beim Betriebstyp k

Alle Variablen lassen sich jeweils auf eine Periode beziehen, sofern sie sich innerhalb des Planungszeitraumes verändern. Die Einkaufswahrscheinlichkeit P wird am zweckmäßigsten aus empirischem Material von Vergleichsstandorten abgeleitet. Dabei ist zu beachten, daß jene Kunden, die innerhalb des zurechenbaren Einzugsgebietes eines Supermarktes wohnen, nicht zu den Passanten zu rechnen sind, da sie zu den Wohnhaushalten zählen, die bereits durch die Marktanteilsfunktion im Modell berücksichtigt sind. Der durchschnittliche Einkaufsbetrag (d) pro Passant kann je nach Typ des Passantenstromes und des Supermarktes differenziert werden. Bei Supermärkten liegt der durchschnittliche Einkaufsbetrag eines Fußgängerkunden bei ca 8 DM.[1)]

III. Das Kapitalbedarfs- und Kostenmodell

Der Kapitalbedarf und die Kosten sind für jede Standortalternative zu prognostizieren. Der Kapitalbedarf führt zu Auszahlungen (Investitionen) $A_o$ vor Beginn der eigentlichen Betriebstätigkeit eines Ladenobjektes. Die laufenden Auszahlungen $A_t$ ($t = 1, \ldots, \overline{t}$) fallen über den gesamten Planungshorizont an. Da der Kapitalwert als Entscheidungskriterium verwendet wird, finden nur jene fixen und variablen Kosten Verwendung, die zu Auszahlungen einer Periode führen. Die Kapital-

1) Vgl. Henksmeier, K.H., Standortforschung für Supermärkte von 1970, a.a.O., S. 6.

kosten, die sich aus den Investitionen ($A_o$) ableiten lassen, werden daher nicht als Kostenelement betrachtet.

1. Die Komponenten des Kapitalbedarfs

Der Kapitalbedarf ist als Funktion der Entscheidungsvariablen Standort ($S_j$), Betriebstyp ($T_k$) und Betriebsgröße ($Q_l$) darzustellen; es gilt:

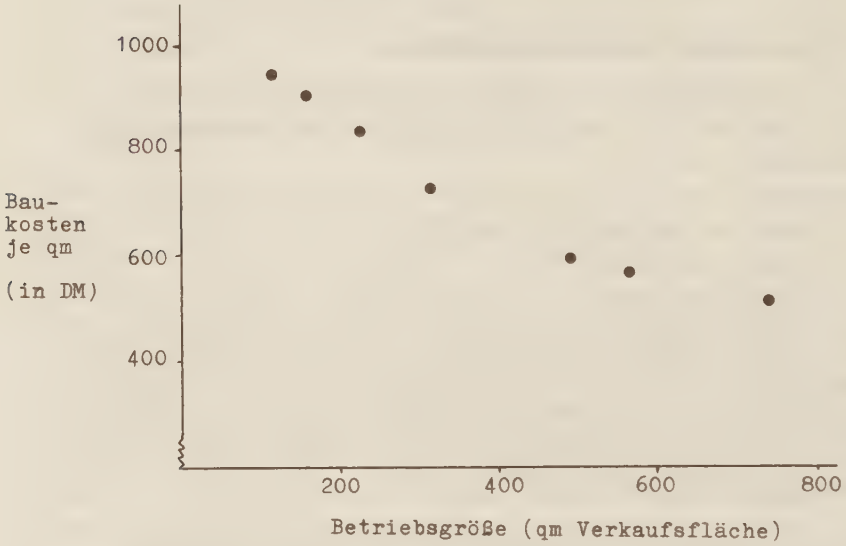
$$A_o = A_o\ (S_j,\ T_k,\ Q_l)$$

Da die drei Entscheidungsvariablen diskrete Größen sind, ist für jede Entscheidungsalternative der Kapitalbedarf $A_{ojkl}$ durch eine Kapitalbedarfsrechnung zu ermitteln. Dabei geht man am zweckmäßigsten von einer Tabelle aus, in deren Zeilen die einzelnen Kapitalbedarfsarten und in deren Spalten die Standortalternativen aufgeführt sind.

Die wichtigsten Kapitalbedarfsarten bei der Errichtung von Supermärkten sind:

1. Ausgaben für das Grundstück
2. Ausgaben für die Errichtung oder den Umbau des Gebäudes
3. Ausgaben für die Einrichtung
   - Ladenmöbel (Regale, Kühlmöbel, Kassen usw.)
   - Zubehör (Einkaufskörbe, Transportmittel usw.)
   - Betriebsanlagen (Installationen, Aufzüge usw.)
4. Ausgaben für die Erstausstattung des Warenlagers (durchschnittlicher Warenbestand)
5. Ausgaben für die Planung und für Löhne, die vor Erreichen der Betriebsbereitschaft anfallen ("start-up-costs").

Darstellung 23: Zusammenhang zwischen dem Kapitalbedarf (je qm Verkaufsfläche) und der Betriebsgröße am Beispiel von Fertigbau-Supermärkten




Quelle: Eigene Auswertung von Angebotslisten der Fa. Fertigbau Knödler GmbH u. Co, Ölbronn.

Bei Ermittlung des Kapitalbedarfs für die einzelnen Standortalternativen ist zu beachten, daß mit zunehmender Betriebsgröße der Kapitalbedarf pro qm der Verkaufsfläche häufig abnimmt. Bei amerikanischen Supermärkten betragen die erwarteten Einrichtungskosten für große Supermärkte (ca. 1 775 qm) nur 99 $ pro qm, während für kleine Supermärkte (ca. 670 qm) 129 $ pro qm veranschlagt werden;[1] die gleiche Tendenz besteht bei SB-Läden des Edeka-Verban-

1) Vgl. o.V., Der US-Supermarkt von morgen, in RH 1965, H. 2, S. 50-51.

des.[1] Bei Bauinvestitionen für Fertigbau-Supermärkte ist ebenfalls mit zunehmender Betriebsgröße eine Abnahme des relativen Investitionsbedarfs zu beobachten (vgl. Darstellung 23).

Auch durch Betriebstypenvariationen können bei Supermärkten die Einrichtungsinvestitionen stark beeinflußt werden, je nachdem, ob ein Supermarkt zum Discounter oder zum Vollsortimentladen mit gehobener Ausstattung und Ladenatmosphäre tendiert, schwanken die Einrichtungsinvestitionen zwischen ca. 500 und 2000 DM pro qm der Verkaufsfläche.

Der Standort von Supermärkten bestimmt vor allem die Grundstücks- und Baukosten, wobei zwischen Citylagen und ländlichen Gebieten erhebliche Abweichungen auftreten.

Der Kapitalbedarf für das Warenlager hängt bei SB-Läden vor allem vom Betriebstyp und der Betriebsgröße des Verkaufsraumes ab; der durchschnittliche Warenbestand je qm Verkaufsfläche liegt bei Supermärkten zwischen 300 DM und 350 DM.[2]

Teilt man den Kapitalbedarf eines Standortobjektes durch die Betriebsgröße $Q_1$ - gemessen an der Verkaufsfläche in qm - so erhält man den Kapitalbedarf pro qm (q), der einen Maßstab für die Kapitalintensität einer Verkaufsstelle darstellt; es gilt:

$$(15) \qquad q_{jkl} = \frac{A_{ojkl}}{Q_{jkl}}$$

Bei der Ermittlung des Kapitalbedarfs von Standortalternativen kann zur Vereinfachung zunächst von durchschnittlichen

---

1) Vgl. o.V., Neue Werte für die Einrichtungskosten von SB-Läden, in: Handels-Rundschau, Edeka Verlagsgesellschaft Hamburg, 1966 H. 2, S. 100 - 103.

2) Vgl. z.B., Henksmeier, K.H., u. Menzen, B., Hoher Nonfood-Anteil in SB-Läden kleinerer Orte, Auswertung des Jahresbetriebsvergleichs 1968 für SB-Filialen, in: SuS, 1969, H. 11, S. 30-36, hier S. 36.

Kapitalbedarfs-Kennzahlen ausgegangen werden, die dann allerdings entsprechend den individuellen Gegebenheiten der einzelnen Standortalternativen zu korrigieren sind.

## 2. Die Komponenten der Kosten

### a. Die Kostenarten und ihre Abhängigkeiten im Kostenmodell

Die Betriebskosten ($A_t$) sind als Funktion der Entscheidungsvariablen ($S_j$, $T_k$, $Q_l$) und des Umsatzes ($U_t$) darzustellen, und zwar für eine jede Periode (t) des Planungshorizontes ($t = 1, \ldots, \bar{t}$); es gilt:

$$A_t = A_t\,(S_j,\ T_k,\ Q_l,\ U_t)$$

Zu diesem Zweck sind die Kosten, je nach ihrer Reaktion auf Umsatzschwankungen, in fixe und variable Kostenelemente zu zerlegen.[1] Da das Modell vom Gewinn vor Abzug der Ertragsteuern ausgeht, wird unter anderem die Gewerbeertragsteuer, die standortabhängig sein kann, ausgeklammert; prinzipiell läßt sie sich jedoch im Kostenmodell berücksichtigen.[2] Die Gewerbekapitalsteuer, die vom Gewerbekapital abhängt, ist in ihrem Einfluß auf die Gesamtkosten bei Supermärkten nur von geringer Bedeutung und daher vernachlässigbar. Die Mehrwertsteuer wird hier bei der Berechnung der Wareneinstandskosten behandelt.

Wir beschränken uns im Modell auf die Betriebskosten, die in der dynamischen Investitionsrechnung relevant sind. Die Kapitalkosten (Abschreibungen und Zinsen) sind daher nicht zu berücksichtigen; diese werden vielmehr bei der hier verwendeten Kapitalwertmethode als Bestandteil des Ertrages behandelt, um

---

1) Vgl. hierzu o.V., McKinsey-General Foods Study, a.a.O., S. 27 ff.

2) Vgl. z. B. Bloech, J., a.a.O., S. 110 ff.

aufzuzeigen, welche Kapitalfreisetzung ein Standortobjekt neben der geforderten Verzinsung erwirtschaftet. Für unser Problem ist daher folgende Kostenaufgliederung geeignet:

I. Fixe Kosten (K)

1. Fixe Personalkosten
2. Miete
3. Raumkosten
4. Werbekosten
5. Fahrzeugkosten
6. Sonstige fixe Kosten (Büromaterial, Versicherungsprämien, Telefongebühren u. a.)

II. Variable Kosten (v)

1. Wareneinstandskosten
2. Variable Personalkosten
3. Rabatt
4. Umsatzmiete
5. Umsatzprämien
6. Schwund, Verderb, Diebstahl
7. Verpackungskosten
8. Sonstige variable Kosten

Die einzelnen Kostenelemente sind für jede einzelne Standortalternative und über den gesamten Planungshorizont zu ermitteln. Um hierbei den Aufwand zu verringern, kann für jeden Betriebstyp von den Kosten eines Standardbetriebes ausgegangen werden, die dann in Abhängigkeit von den spezifischen Einflüssen des Standortes und der Betriebsgröße zu

korrigieren sind. Dadurch werden nur die entscheidungsabhängigen Kosten, die hier relevant sind, berücksichtigt. Aus den aggregierten fixen und variablen Kostenelementen kann unter der vertretbaren Annahme, daß die variablen Kosten proportional zum Umsatz steigen, für ein Ladenobjekt eine Kostenfunktion abgeleitet werden:

$$(16) \qquad A_t = K_t + v_t \cdot U_t$$

Dabei bedeuten im einzelnen:

$A_t$ Auszahlungen (Betriebskosten) in Periode t

$K_t$ fixe Kosten in Periode t

$v_t$ variable Kosten in Periode t

$U_t$ Umsatz in Periode t

Alle Größen sind jeweils auf eine Standortalternative zu beziehen. Sofern man annehmen kann, daß steigende Handlungskosten sich durch eine Erhöhung der Handelsspanne kompensieren lassen, können die Kosten für einen längeren Zeitraum als fix betrachtet werden.

b. Aufgliederung des Kostenmodells

Um gute Schätzwerte zu ermöglichen, werden die Personalkosten und die Wareneinstandskosten getrennt behandelt, da beide Kostenarten in starkem Maße die Kostenstruktur von Supermärkten bestimmen und gleichzeitig von Standort, Betriebstyp und Betriebsgröße beeinflußt werden.

Wir vereinigen daher alle Kostenelemente, die nicht den Personal- oder Wareneinstandskosten zurechenbar sind, in dem

Symbol

$K^o$ für fixe Kosten und

$v^o$ für variable Kosten.

Die Personal- und Wareneinstandskosten werden mit folgenden Symbolen bezeichnet:

$K^p$ Personalkosten

$v^s$ Wareneinstandskosten.

aa. Das Personalkostenmodell

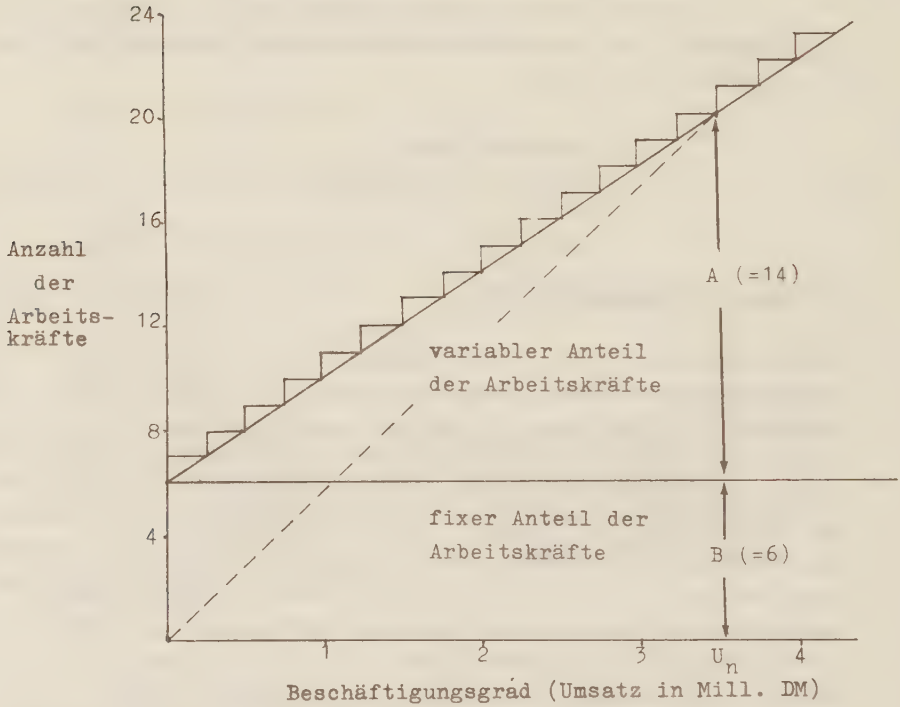
Die Personalkosten sind insbesondere vom Betriebstyp, der Betriebsgröße und dem Standort abhängig. Die Filialen des Discount-Filialbetriebes Denner (Schweiz) erfordern beim Betriebstyp "Super-Discount für problemlose Artikel" nur 1,81 % Personalkosten (vom Umsatz), beim "Super-Discount mit Frischprodukten" bereits 3,37 %.[1] Supermärkte, die ein Vollsortiment führen, müssen hingegen mit Personalkosten von ca. 5,5 % bis 6 % rechnen.[2] Durch die Gestaltungsvariable Betriebstyp lassen sich die Personalkosten in ihrer Größenordnung vorausbestimmen. Auch Betriebsgröße und Umsatz haben starke Auswirkungen auf die Personalkosten.

Bei Supermärkten kann man davon ausgehen, daß nur ein Teil der Personalkosten fix ist. Dies gilt für die Kosten der personellen Mindestbesetzung, also z. B. für Filialleiter und die einzelnen Abteilungsleiter. Zum Großteil kann der Personaleinsatz (z.B. die Besetzung der Kassen) an Beschäftigungsschwankungen angepaßt werden, so daß die hierbei ent-

1) Vgl. o.V., Discount am Denner-Modell: Mit 4,36 Prozent Personalkosten, in: Lebensmittel-Zeitung vom 5. März 1971, S. 44 - 48, hier S. 47.

2) Vgl. Henksmeier, K.H., Hoher Nonfood-Anteil in SB-Läden kleinerer Orte, a.a.O., S. 34.

Darstellung 24: Zusammenhang zwischen Umsatz und Anzahl der beschäftigten Arbeitskräfte (bei einem "durchschnittlichen" Supermarkt)




stehenden Kosten bezüglich des Umsatzes variabel sind. Nach den Erfahrungen in der Praxis sind bei SB-Großraumläden des Lebensmitteleinzelhandels 75 % der Personalkosten als variabel und nur 25 % als fix zu betrachten.[1)]

1) Vgl. Wickern, J., Raumkosten in Theorie und Praxis, in: SuS, 1964, H. 4, S. 6 - 13, hier S. 6; vgl. hierzu auch o.V., McKinsey-General Foods Study, a.a.O., S. 28 f.

Die Zusammenhänge zwischen Umsatz (Beschäftigungsgrad) und Anzahl der beschäftigten Personen sind in Darstellung 24 aufgezeigt: bereits für die Betriebsbereitschaft ist ein Teil des Personals - unabhängig vom Umsatz - einzusetzen. Der übrige Teil des Personalbedarfes hängt vom Umsatz ab: für eine bestimmte zusätzliche Umsatzleistung ist jeweils eine weitere Arbeitskraft erforderlich, wodurch Kostensprünge (stufen- bzw. intervallfixe Kosten) entstehen.

Zur Prognose der Personalkosten erscheint es hinreichend genau, wenn diese stufenfixen Kosten durch eine Gerade angenähert werden. Dies setzt allerdings voraus, daß der variable Anteil der Arbeitskräfte (der Personalkosten) proportional zum Umsatz steigt. Diese Annahme hat sich in der Praxis als hinreichend genau erwiesen.[1] Außerdem sollten die auftretenden Kostensprünge bezüglich des Umsatzes und der Gesamtkosten gering sein. Hiervon kann man bei Großraumläden ausgehen, was an einem Beispiel verdeutlicht werden soll. Für einen Supermarkt, der einen Umsatz von 4 Mill. DM (im Jahr) erzielt, hat die Einstellung einer zusätzlichen Verkaufskraft mit durchschnittlichen Personalkosten von 10 000 DM (im Jahr) einen Kostensprung von 0,25 % bezüglich des Umsatzes zur Folge. Durch Proportionalisierung dieser stufenfixen Kosten entsteht ein Fehler, der bei durchschnittlichen Handelskosten eines Supermarktes von 18 % (vom Umsatz) in diesem Beispiel maximal 1,4 % der Gesamtkosten beträgt. Durch die Möglichkeit, Teilzeitkräfte einzusetzen, ist der Produktionsfaktor Arbeit innerhalb bestimmter Grenzen teilbar; dadurch kann der Personaleinsatz weitgehend den Beschäftigungsschwankungen angepaßt werden. Auf diese Weise lassen sich intervallfixe Personalkosten zum Teil in variable Kosten umwandeln.[2]

---

1) Vgl. z. B. ebd.

2) Vgl. hierzu Schneider, J., Die Kostenrechnung im Lebensmitteleinzelhandel, Freiburg im Breisgau 1968, S. 47.

Die Personalleistung, d. h. das Verhältnis zwischen dem Umsatz und der Anzahl der Beschäftigten, verbessert sich mit zunehmendem Beschäftigungsgrad, da der Anteil der Arbeitskräfte für die Mindestbesetzung sich auf eine größere Leistung verteilt. Dieser Zusammenhang, der auch den Erfahrungen der Praxis entspricht[1], ist im Modell zu beachten.

Die Kennzahl Personalleistung, die für die einzelnen Supermarkttypen bekannt ist, gilt daher immer nur für eine "Normalbeschäftigung", also eine durchschnittliche Raumleistung (Umsatz je qm). In Darstellung 24 ist die Personalleistung (Umsatz/Anzahl der Beschäftigten) bei durchschnittlicher Kapazitätsauslastung ($U_n$) durch das Verhältnis $U_n/A + B$ (= 3,5 Mill DM/20 = 175 000 DM) bestimmt. Um die Personalkosten bei einem beliebigen Umsatz zu schätzen, muß die Personalleistung auf Umsatzsteigerungen bezogen werden (in Darstellung 24 entspricht dies dem Verhältnis $U_n/ A$ = 250.000 DM); hierzu ist es erforderlich, diese umsatzabhängige Personalleistung aus schätzbaren Größen abzuleiten. Es gilt folgender Zusammenhang (Symbole und Zahlen wie in Darstellung 24):

$$\text{umsatzabhängige Personalleistung} = \frac{\text{durchschnittliche Personalleistung}}{1 - \frac{B}{A+B}} = \frac{175.000}{1 - \frac{6}{20}} = 250.000$$

Die gesamten Personalkosten können dann folgendermaßen abgeleitet werden:

Personalkosten =

$$\frac{\text{Umsatz}}{\text{umsatzabhängige Personalleistung}} \cdot \text{Personalkosten pro Arbeitskraft} + \text{fixe Personalkosten; oder}$$

$$(17)\quad K^p_{jkl} = \frac{U_{jkl}}{\frac{L_{kl}}{1-f_{kl}}} \cdot K^d_j + K^m_{jkl}$$

1) Vgl. z.B. Treichel, P., Methodisch arbeiten, mehr verdienen. Die Anwendung von Kennzahlen im Lebensmittel-Einzelhandel, Frankfurt/M. 1964, S. 53; o.V., Umsatzerwartungen, Ladengröße und Personaleinsatz, in: FfSB, 1962, H. 8, S. 27-28, hier S. 28.

Dabei bedeuten:

$K^p_{jkl}$ Personalkosten des Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j (in DM/Periode)

$U_{jkl}$ Umsatz des Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j (in DM/Periode)

$L_{kl}$ durchschnittliche Personalleistung des Betriebstyps k der Betriebsgröße l (in DM/Periode)

$f_{kl}$ Korrekturfaktor (Dezimalbruch) für den Betriebstyp k der Betriebsgröße l, der das Verhältnis zwischen der Anzahl von Arbeitskräften für die Mindestbesetzung zu der Gesamtzahl der Arbeitskräfte bei durchschnittlicher Raumleistung angibt

$K^d_j$ durchschnittliche Kosten pro beschäftigte Person am Standort j (in DM/Periode)

$K^m_{jkl}$ Fixe Personalkosten der Mindestbesetzung eines Betriebes des Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j (in DM/Periode)

Die durchschnittliche Personalleistung ($L_{kl}$) läßt sich im allgemeinen gut schätzen, da Richtwerte für zahlreiche Betriebstypen aus Betriebsvergleichen und betriebsinternen Quellen bekannt sind. Die Personalleistung ist in starkem Maße vom Betriebstyp abhängig; die Discountgeschäfte der Fa. Denner (Schweiz) erzielen z. B. eine durchschnittliche Personalleistung von 700 000 (S-Fr.)[1], deutsche Vollsortiment-Supermärkte erreichen eine Personalleistung um 200 000 (DM).[2] Der Korrekturfaktor ($f_{kl}$), der den durchschnittlichen Anteil der Arbeitskräfte für die Mindestbesetzung eines Supermarktes an der Gesamtzahl der Beschäftigten angibt, ist jeweils auf jene Durchschnittsbeschäftigung zu beziehen, die für die Personalleistung ($L_{kl}$) gilt. Zur Ermittlung der fixen Personalkosten ($K^m$) eines Betriebstyps geht man am zweckmäßigsten von den vorgesehenen

1) Vgl. o.V., Discount am Denner Modell, a.a.O., S. 46.

2) Vgl. z.B. Henksmeier, K.H., u.a., Hoher Nonfood-Anteil in SB-Läden kleinerer Orte, a.a.O., S. 34.

Abteilungen, wie z.B. Fleischwaren- oder Obst- und Gemüseabteilung, aus und berechnet dann die Gesamtkosten für die Filialleitung und die Mindestbesetzung der einzelnen Stellen.

bb. Das Wareneinstandskostenmodell

Die Wareneinstandskosten sind die Kosten des Wareneinsatzes; sie sind variabel in bezug auf den Umsatz. Am zweckmäßigsten leitet man sie aus der Handelsspanne ab. Es gilt:

$$(18) \qquad v^s_{jk} = \frac{100 - s_{jk}}{100}$$

Dabei bedeuten:

$v^s_{jk}$ Wareneinstandskosten (als Dezimalbruch) des Betriebstyps k am Standort j

$s_{jk}$ Betriebshandelsspanne (in % vom Verkaufspreis) des Betriebstyps k am Standort j

Die Betriebs-Handelsspanne $s_{jk}$ ergibt sich aus dem Produkt der einzelnen Warengruppenspannen und ihren Umsatzanteilen. Es gilt folgender Zusammenhang:

$$(19) \qquad s_{jk} = \sum_{r=1}^{\bar{r}} u_{rjk}\, s_{rjk}$$

Dabei bedeuten:

$u_{rjk}$ Umsatzanteil der Warengruppe r des Betriebstyps k am Standort j; $0 \leq u_{rjk} \leq 1$

$s_{rjk}$ Handelsspanne (exklusive Mehrwertsteuer) der Warengruppe r des Betriebstyps k am Standort j

r Index der geführten Warengruppen ($r = 1,\ldots,\bar{r}$)

Jeder Betriebstyp ist durch ein charakteristisches Rahmensortiment gekennzeichnet, das die geführten Warengruppen bestimmt. Der Umsatzanteil der einzelnen Warengruppen ($u_{rjk}$) eines Betriebstyps ist vor allem von der sozialökonomischen Struktur der Bedarfsträger sowie der Konkurrenzsituation an einem Standort abhängig. Besteht für eine bestimmte Warengruppe z. B. durch Fachgeschäfte eine starke Konkurrenz, so erzielen diese Warenarten nur unterdurchschnittliche Umsatzanteile. Deshalb weicht die Betriebshandelsspanne bei den Verkaufsstellen von Filialunternehmungen - trotz annähernd gleicher Sortimente - je nach dem standortabhängigen Umsatzanteil der minder kalkulierten und ertragsintensiven Warengruppen um 1 % und mehr voneinander ab.[1)]

Die Handelsspanne ist von der Preispolitik der einzelnen Betriebstypen abhängig; ein Supermarkt, der bereits in seiner Ausstattung zum Discounter neigt, muß knapp kalkulieren und erzielt daher geringere Warengruppenspannen als "durchschnittliche" Supermärkte.

Für die einzelnen Warenarten gelten unterschiedliche Mehrwertsteuersätze, so daß der mittlere Mehrwertsteuersatz einer Ladeneinzelhandlung von den Umsatzanteilen der einzelnen Warenarten abhängt. Die Mehrwertsteuer für die im Sortiment eines Supermarktes geführten Artikel beträgt entweder 5,5 oder 11 %. Der durchschnittliche Mehrwertsteuersatz

---

1) Vgl. Uehr, E., Inventur-Mankos und Rentabilitätskontrollen in Filialen, in: SuS, 1965, H. 3, S.36-40, hier S. 36.

Tabelle 7: Umsatzanteile und Handelsspannen der einzelnen Warengruppen eines Lebensmittel-SB-Geschäftes

| Warengruppe r | Umsatzanteil $u_r$ | Handelsspanne in % $s_r$ |
|---|---|---|
| Wurst und Fleisch | 20 | 21 |
| Obst und Gemüse | 10 | 18 |
| Molkereiprodukte | 20 | 18 |
| Tiefkühlwaren | 3 | 17 |
| Allg. Lebensmittel | 17 | 22 |
| Konserven u.ä. | 7 | 20 |
| Genußmittel | 14 | 21 |
| Körperpflegemittel etc. | 7 | 25 |
| sonstige Non-foods | 2 | 30 |
| Betriebshandelsspanne = $\sum_{r=1}^{\bar{r}} u_r \cdot s_r/100$ = | | 20,5 |

Quelle: o.V., Verkaufen, Verdienen, hrsg. von der Rationalisierungsgemeinschaft des Handels, Köln 1965, S. 128.

liegt bei diesen Betriebstypen bei ca. 6,5 %. Sofern in den Warengruppenspannen und der Betriebshandelsspanne die Mehrwertsteuer enthalten ist, sind sie für unsere Berechnungen um den Mehrwertsteueranteil zu berichtigen. Wir gehen davon aus, daß die Warengruppenspannen (die Betriebshandelsspanne) exklusive Mehrwertsteueranteil zur Verfügung steht.

Die Schätzung der Betriebshandelsspanne kann mit Hilfe einer Tabelle erfolgen, in der den einzelnen Warengruppen die betriebstypischen Handelsspannen und durchschnittlichen Umsatzanteile zugeordnet sind (vgl. Tabelle 7).

Man kann in einer solchen Zusammenstellung zunächst von betriebstypischen Durchschnittswerten ausgehen und dann in einer zweiten Stufe die Einflüsse der demographischen Merkmale der Bedarfsträger sowie der Konkurrenzsituation auf die Umsatzanteile schätzen. Aus Tabelle 7 geht hervor, daß für die einzelnen Warengruppen sehr unterschiedliche Handelsspannen gelten. Die Sortimentsstruktur und die Umsatzstruktur von Supermärkten sind daher für die Handelsspanne sowie die daraus ableitbaren Wareneinstandskosten von entscheidender Bedeutung.

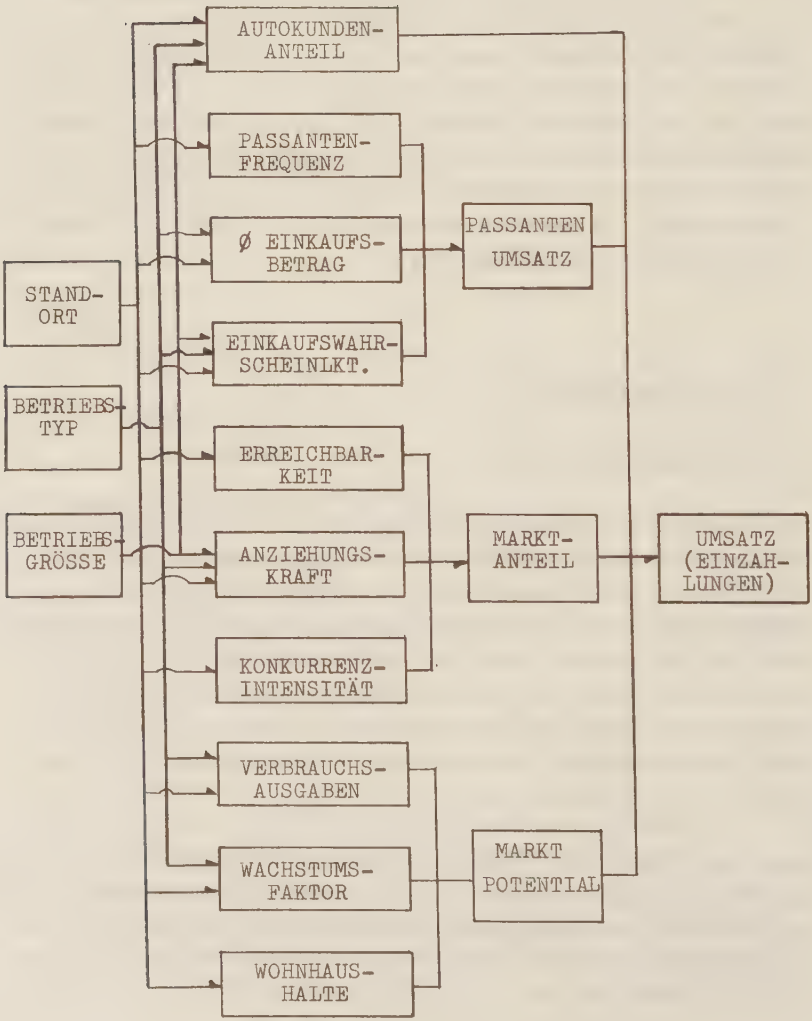
## III. Das Gesamtmodell

### 1. Die Modellstruktur

Die bisher dargestellten Zusammenhänge und Teilmodelle sind in ihren Interdependenzen in einem Simulationsmodell zusammenzufassen. Zur Veranschaulichung dieser Modellbeziehungen eignen sich vor allem Blockdiagramme. Der Modellzusammenhang ist in seinen Grundzügen in Darstellung 6 (S.60) abgebildet. Eine detailliertere Modellstruktur bezüglich des Umsatzmodells zeigt das Blockdiagramm in Darstellung 24, das die Interdependenzen zwischen den Komponenten der Einzahlungen (des Umsatzes) darstellt.

Nachdem jeweils ein Prognose-Modell der Einzahlungen sowie der Auszahlungen strukturiert ist, läßt sich aus diesen Teilmodellen das Gesamtmodell zur Prognose des Kapitalwertes ableiten.

Darstellung 24: Die Komponenten des Umsatzes im Standortmodell und ihre Interdependenzen



## 2. Die Inputvariablen des Simulationsmodells

Die Inputvariablen des Modells kann man in Entscheidungsvariable, Markt-, Kapitalbedarfs- und Kostenparameter unterteilen. Im folgenden wird eine Aufstellung der einzelnen Inputvariablen des Simulationsmodells gegeben, wobei folgende Indizes gelten:[1)]

| | |
|---|---|
| h = demographisches Teilsegment | $h = 1, \ldots, \bar{h}$ |
| i = Marktsegment | $i = 1, \ldots, i$ |
| j = Standort | $j = 1, \ldots, \bar{j}$ |
| k = Betriebstyp | $k = 1, \ldots, \bar{k}$ |
| l = Betriebsgröße | $l = 1, \ldots, \bar{l}$ |
| n = Konkurrenten | $n = 1, \ldots, \bar{n}$ |
| r = Warengruppe | $r = 1, \ldots, \bar{r}$ |
| t = Perioden | $t = 1, \ldots, \bar{t}$ |

Die Entscheidungsvariablen sind zu Standortalternativen zu strukturieren, wobei jede Alternative durch einen Standort $S_j$, einen Betriebstyp $T_k$ und eine Betriebsgröße $Q_l$ (in qm der Verkaufsfläche) definiert ist. Die Abhängigkeit eines Parameters von den Entscheidungsvariablen kommt im Modell jeweils durch die Indizes j, k oder l zum Ausdruck. In einigen Fällen wurden die Indizes nur dann gesetzt, wenn die Abhängigkeiten wesentlich sind. Für jede Standortalternative sind die Parameter zu schätzen und für Berechnungsexperimente zur Verfügung zu stellen. Das Symbol ~ bedeute hier, daß der Parameter im allgemeinen als Zufallsvariable aufzufassen ist. Für derartige stochastische Parameter ist entweder eine diskrete oder stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung zu definieren. Mit t indizierte Variable

---

1) Wenn räumlich getrennte Marktgebiete in eine Simulationsanalyse einbezogen werden, erscheint es zweckmäßig, einen weiteren Index zur Unterscheidung der Marktgebiete einzuführen.

sind dynamische Größen, für die eine Zeitreihe über den Planungshorizont ($t = 1, \ldots, \bar{t}$) anzugeben ist.

Für das Simulationsmodell sind folgende Parameter zu definieren:

I. Marktparameter:

$\tilde{a}_{tjk}$ Parameter der Marktanteilsfunktion in der Periode t, der die Extensität der Marktdurchdringung eines Betriebstyps k am Standort j bei einer Standardbetriebsgröße definiert; $a_{tk} > 0$

$\tilde{b}_{jk}$ Parameter der Marktanteilsfunktion, durch den für einen Betriebstyp k am Standort j, der Marktanteilszuwachs bei Vergrößerung der Verkaufsfläche (der Betriebsgröße) bestimmt wird; $b_{jk} > 0$

$\tilde{d}_{tjk}$ Durchschnittlicher Einkaufsbetrag (in DM) eines Fußgängerkunden beim Betriebstyp k am Standort j in der Periode t

$E_{tij}$ Erreichbarkeit (Entfernung u. ähnliche Maßstäbe) des Standortes j für Haushalte des Marktsegmentes i in der Periode t

$\tilde{F}_{tj}$ Passantenfrequenz (Anzahl Passanten/Jahr) am Standort j in der Periode t, exklusive der Passanten, die innerhalb des unmittelbaren Einzugsgebietes von Standort j wohnen

$\tilde{g}_{ti}$ Subjektiver Korrekturfaktor, durch den sich der Marktanteil eines Segmentes i in der Periode t (in Abhängigkeit vom Konkurrenzgewicht) berichtigen läßt

$H_{ohi}$ Gegenwärtige Anzahl der Haushalte im Teilsegment h des Marktsegmentes i

$\tilde{H}_{zhi}$ Anzahl der Haushalte im Teilsegment h des Marktsegmentes i in der Periode z

$\tilde{m}_{max\ tjk}$ Oberer Grenzwert des Marktanteils, durch den die Intensität der Marktdurchdringung eines Betriebstyps k am Standort j in der Periode t definiert wird; $0 < m_{max\ tjk} < 100$

$\tilde{P}_{jkl}$ Einkaufswahrscheinlichkeit eines Passanten beim Betriebstyp k der Betriebsgröße l am Standort j; $0 < P_{jkl} < 1$

$Q_{sk}$ Standardbetriebsgröße eines Betriebstyps k

$R_{tj}$ Anzahl der potentiellen Kundenparkstände am Standort j in der Periode t

$\tilde{u}_{tjk}$ Autokundenanteil am Gesamtumsatz (in %) am Standort j des Betriebstyps k in der Periode t

$\tilde{V}_{kh}$ gegenwärtige Verbrauchsausgaben eines Haushaltes des demographischen Teilsegmentes h für das Sortiment des Betriebstyps k (in DM/Jahr)

$\tilde{w}_{hk}$ Durchschnittliche Wachstumsrate der Verbrauchsausgaben (als Dezimalbruch) des Teilsegmentes h bezogen auf das Sortiment des Betriebstyps k (je Periode)

$\tilde{Y}_{tjk}$ Durchschnittlicher Umsatz (in DM) je Parkstand des Betriebstyps k am Standort j in der Periode t

$\tilde{z}^{*}_{hi}$ Periode, in der eine Zu- oder Abwanderung von Haushalten im Teilsegment h des Marktsegmentes i beginnt; $0 \leq z \leq \overline{t}$

$\tilde{z}_{hi}$ Periode, in der eine Zu- oder Abwanderung von Haushalten im Teilsegment h des Marktsegmentes i beendet ist; $0 \leq z \leq \overline{t}$

II. Kapitalbedarfs- und Kostenparameter:

$C_{kl}$ Optimale Raumleistung eines Betriebstyps k der Betriebsgröße l (Umsatz/qm Verkaufsfläche in DM pro Jahr bei voller Kapazitätsauslastung)

$\tilde{f}_{kl}$ Korrekturfaktor für den Betriebstyp k der Betriebsgröße l, der das Verhältnis zwischen der Anzahl der Arbeitskräfte für die Mindestbesetzung zu der Gesamtzahl der Beschäftigten angibt (als Dezimalbruch); $0 < f_{kl} < 1$

$\tilde{K}^{o}_{tjkl}$ Fixe Kosten (mit Ausnahme der Personalkosten) des Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j in der Periode t (in DM)

$\tilde{K}^{d}_{tj}$ Durchschnittliche Kosten pro beschäftigte Person am Standort j in Periode t (in DM)

$\tilde{K}^{m}_{tjkl}$ Fixe Personalkosten der Mindestbesetzung eines Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j in der Periode t (in DM)

$L_{kl}$ Personalleistung (Umsatz pro beschäftigte Person) des Betriebstyps k der Betriebsgröße l bei durchschnittlicher Raumleistung (Umsatz pro qm Verkaufsfläche in DM)

$\tilde{q}_{jkl}$ Kapitalbedarf (pro qm der Verkaufsfläche in DM) eines Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j

r Kalkulationszinsfuß zur Abzinsung der Zahlungsströme

$\tilde{s}_{trjk}$ Handelsspanne der Warengruppe r des Betriebstyps k am Standort j in der Periode t (in % vom Verkaufspreis)

$\tilde{u}_{trjk}$ Umsatzanteil der Warengruppe r des Betriebstyps k am Standort j in der Periode t; $0 \leq u < 1$

$\tilde{v}^{o}_{tjkl}$ Variable Kosten (mit Ausnahme der Wareneinstandskosten und der variablen Personalkosten) des Betriebstyps k der Betriebsgröße l am Standort j (als Dezimalbruch)

3. Die Modellformulierung

Als Entscheidungskriterium wird im Modell der Kapitalwert verwendet. Der Kapitalwert Z für eine jede Standortalternative ($S_j$, $T_k$, $Q_l$) ergibt sich als Summe der zum Kalkulationszinsfuß r abgezinsten (diskontierten) Differenz aus Einzahlungen U und Auszahlungen A[1], es gilt:

$$(19) \qquad Z_{jkl} = - A_{ojkl} + \sum_{t=1}^{\bar{t}} \frac{U_{tjkl} - A_{tjkl}}{(1 + r)^t}$$

Die Einzahlungen (bzw. der Umsatz U) können aus dem Marktpotential M, dem Marktanteil m, dem Korrekturfaktor g, dem Passantenumsatz $U^o$ und dem Autokundenanteil u folgendermaßen abgeleitet werden:

$$(20) \qquad U_{tjkl} = \frac{100}{100-u_{tjkl}} \left[ \left( \sum_{i=1}^{\bar{i}} M_{tik} \cdot \frac{m_{tijkl}}{100} \cdot g_{ti} \right) + U^o_{tjkl} \right]$$

Der Umsatz einer Standortalternative ist durch die Verkaufsfläche Q (in qm) sowie die optimale Raumleistung C (Umsatz/qm Verkaufsfläche bei voller Kapazitätsauslastung) begrenzt; es kann folgende Absatzrestriktion formuliert werden:

$$(21) \qquad U_{tjkl} \leq C_{kl} \cdot Q_{jkl}$$

Der Umsatzanteil der Autokunden wird durch die an einem Standort verfügbaren Parkstandsflächen begrenzt (vgl. Gleichung (13)); dadurch gilt für den Umsatz folgende Restriktion:

$$(22) \qquad U_{tjkl} \leq U^{max}_{tjkl} \text{ , wobei}$$

$$U^{max}_{tjkl} = U_{tjkl} \cdot \frac{100 - u_{tjkl}}{100} + R_{tj} \cdot Y_{tjk}$$

1) Vgl. z. B. Brandt, H., a.a.O., S. 67 ff.

R symbolisiert die Anzahl der potentiellen Kundenparkstände und Y den durchschnittlichen Umsatz je Parkstand in einer Periode.

Das Marktpotential M läßt sich durch eine weitere Differenzierung von Gleichung (2) ermitteln:

$$(23) \quad M_{tik} = \sum_{h=1}^{\bar{h}} H_{thi} \cdot V_{kh} \cdot (1 + w_{kh})^t$$

Hierbei symbolisiert H die Anzahl der Haushalte, V ihre Verbrauchsausgaben und w den Wachstumsquotienten der Verbrauchsausgaben. Die Anzahl der Haushalte H für die einzelnen Perioden ($t = 1,2,\ldots, \bar{t}$) kann nach einer weiteren Aufgliederung der Variablen in Gleichung (1) prognostiziert werden:

$$(24) \quad H_{thi} = H_{t-1\ hi} + \frac{H_{zhi} - H_{ohi}}{z_{hi} - z^*_{hi}} \cdot X_{hi}$$

In dieser Gleichung bedeuten H die Anzahl der Haushalte, $z^*$ die Periode in der eine Zu- oder Abwanderung an Haushalten beginnt und z die Periode in der sie abgeschlossen ist. Die Haushalte $H_o$ beziehen sich auf den Beginn des Planungszeitraumes. Die Auswahlvariable $X_{hi}$ ist folgendermaßen definiert:

$$(25) \quad X_{hi} = \begin{cases} 1 & \text{für } z^*_{hi} \leq t \leq z_{hi} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Der Marktanteil m läßt sich aus Gleichung (8) in Verbindung mit Gleichung (5) ableiten:

$$(26) \quad m_{tijkl} = m_{max\ tjk} \cdot e^{-\frac{E_{tij}}{a_{tjk}}} \cdot \frac{1-e^{-\frac{Q_{jkl}}{b_{jk}}}}{1-e^{-\frac{Q_{sk}}{b_{jk}}}}$$

Dabei bedeuten $m_{max}$ und a die Parameter der Marktanteilsfunktion, welche die Intensität und Extensität der Marktdurchdringung bestimmen. Die Erreichbarkeit eines Standortes vom Ort eines Segmentes aus ist mit E symbolisiert, Q bedeutet die Betriebsgröße (in qm der Verkaufsfläche), wobei $Q_s$ eine Standardbetriebsgröße des jeweiligen Betriebstyps darstellt. Durch den Parameter b wird der Marktanteilzuwachs bei Vergrößerung der Verkaufsfläche (der Betriebsgröße) bestimmt.

Der Einfluß der Konkurrenzintensität auf den Marktanteil - innerhalb der einzelnen Segmente i - wird in Gleichung (20) durch einen subjektiv zu schätzenden Korrekturfaktor g berücksichtigt. Zur Festlegung dieses Korrekturfaktors läßt sich das Konkurrenzgewicht (nach den Gleichungen (9) und (10)) heranziehen.

Der mit Passanten getätigte Umsatz $U^o$ hängt von der Passantenfrequenz F, dem durchschnittlichen Einkaufsbetrag d sowie der Einkaufswahrscheinlichkeit P je Passant ab; es kann nach Gleichung (14) folgender Zusammenhang formuliert werden:

$$(27) \quad U^o_{tjkl} = F_{tj} \cdot P_{jkl} \cdot d_{tjk}$$

Die <u>einmaligen Auszahlungen</u> (Investitionen) $A_o$ einer Standortalternative lassen sich aus dem Kapitalbedarf (pro qm Verkaufsfläche) q und aus der Betriebsgröße Q ableiten:

$$(28) \qquad A_{ojkl} = q_{jkl} \cdot Q_{jkl}$$

Die laufenden Auszahlungen (Betriebskosten) können aus den fixen Kosten K sowie den variablen (umsatzproportionalen) Kosten v (als Dezimalbruch) in Verbindung mit dem Umsatz U berechnet werden:

$$(29) \qquad A_{tjkl} = K_{tjkl} + v_{tjkl} \cdot U_{tjkl}$$

Bezeichnen wir die fixen Kosten ohne den Fixkostenanteil der Personalkosten mit $K^o$, die variablen Kosten ohne den Anteil der beschäftigungsabhängigen Personalkosten und der Wareneinstandskosten mit $v^o$, so lassen sich die Gesamtkosten unter Verwendung von Gleichung (18) folgendermaßen definieren:

$$(30) \qquad A_{tjkl} = K^o_{tjkl} + K^p_{tjkl} + \left(v^o_{tjkl} + v^s_{tjk}\right) \cdot U_{tjkl}$$

Dabei bedeuten $v^s_{tjk}$ die Einstandskosten (als Dezimalbruch) und $K^p$ die gesamten Personalkosten. Die Wareneinstandskosten lassen sich aufgrund von Gleichung (18) in Verbindung mit (19) aus den Handelsspannen der einzelnen Warengruppen berechnen:

$$(31) \qquad v^s_{tjk} = 1 - \frac{\sum_{r=1}^{\bar{r}} u_{trjk} \cdot s_{trjk}}{100}$$

Die Betriebshandelsspanne ergibt sich aus den Handelsspannen s der einzelnen Warengruppen, gewichtet mit ihren betriebs- und standortindividuellen Umsatzanteilen u; hieraus kann man die Wareneinstandskosten ableiten.

Die gesamten Personalkosten in Gleichung (17) lassen sich bezüglich der einzelnen Perioden weiter differenzieren; es gilt:

$$(32) \qquad K^{p}_{tjkl} = \frac{U_{tjkl} \cdot (1-f_{kl})}{L_{kl}} \cdot K^{d}_{tj} + K^{m}_{tjkl}$$

Der variable Anteil der Personalkosten leitet sich aus dem Umsatz U, der betriebsspezifischen durchschnittlichen Personalleistung L, dem Verhältnis des Anteils der Arbeitskräfte der Mindestbesetzung eines Supermarktes zur Gesamtanzahl der Beschäftigten $f_{kl}$ sowie den durchschnittlichen Kosten je beschäftigte Person $K^{d}$ ab. Außerdem sind die Personalkosten $K^{m}$ für die Mindestbesetzung einer Verkaufsstelle, d.h. die fixen Personalkosten, zu berücksichtigen. Sofern man davon ausgehen kann, daß Kostensteigerungen sich durch eine Erhöhung der Betriebshandelsspanne kompensieren lassen, können die Kostenparameter auch als statische Größen aufgefaßt werden. In diesem speziellen Fall ist es ausreichend, wenn man die Kostenparameter nur für die erste Periode schätzt.

## 4. Modellergebnisse

Das Modell ist für jede relevante Standortalternative, die jeweils durch eine Kombination von Standort (j), Betriebstyp (k) und Betriebsgröße (l) spezifiziert ist, durchzurechnen. Für einzelne Standortalternativen kann zusätzlich der Einfluß unsicherer Parameter - für die sich keine Wahrscheinlichkeitsverteilungen schätzen lassen - getestet werden. Zur Durchführung von Berechnungsexperimenten sind zunächst die Inputvariablen des Simulationsmodells für die zu analysierenden Faktorenkombinationen zu definieren; bei stochastischen Parametern sind dann unter Verwendung der Monte-Carlo-Technik mögliche Datenkonstellationen zu generieren.

In Abhängigkeit vom erforderlichen Simulationsumfang (Stichprobenumfang) ist für jede Standortalternative (bzw. Faktorenkombination) eine größere Anzahl von Berechnungsexperimenten mit den jeweils generierten Kombinationen der stochastischen Parameter durchzuführen. Als Ergebnis erhält man für jede Standortalternative eine Reihe von möglichen Kapitalwerten $Z_1$, $Z_2$, ..., $Z_{\bar{n}}$, die statistisch auszuwerten sind.

Von Interesse ist vor allem der Mittelwert als Erwartungswert sowie die Standardabweichung als Risikomaßstab des Kapitalwertes. Umfaßt der Simulationsumfang $\bar{n}$ Berechnungen ($n = 1, \ldots, \bar{n}$), so ist der Mittelwert des Kapitalwertes folgendermaßen definiert:

$$(33) \qquad \mu_Z = \frac{\sum_{n=1}^{\bar{n}} Z_n}{\bar{n}}$$

Für die Standardabweichung gilt:

$$(34) \qquad \sigma_Z = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{\bar{n}} (Z_n - \mu_Z)^2}{\bar{n} - 1}}$$

Um eine Risikoanalyse von Standortalternativen zu ermöglichen, erscheint es zweckmäßig, ein Histogramm des Kapitalwertes zu erstellen. Hierzu ist der Ergebnisbereich des Kapitalwertes in Intervalle (Klassen) zu unterteilen. Jeder Klasse werden jene Kapitalwerte $Z_n$ zugeordnet, die innerhalb ihres Wertebereiches liegen; es lassen sich dann relative Häufigkeiten ableiten, die man graphisch darstellen kann, so daß das Risiko von Standortalternativen optisch veranschaulicht wird. Neben dem Kapitalwert sind eine Reihe von Zwischenergebnissen des Modells, wie z. B. Umsatz- und Kostengrößen, ebenfalls interessante Informationen für den Entscheidungsträger.

## V. Anwendung des Modells auf ein einfaches Standortproblem

### 1. Vorbemerkung

Dem folgenden Beispiel liegt ein Standortproblem der Praxis aus dem Jahre 1966 zugrunde; die Daten sind daher teilweise veraltet. Namen und sonstige Einzelheiten wurden so verändert, daß Rückschlüsse auf eine bestimmte Person oder Firma unmöglich sind. Die Problemstruktur des Falles wurde nicht verändert.

Da hier lediglich eine Handsimulation durchgeführt wird, lassen sich nur einige Komponenten des dargestellten Simulationsmodells verwenden; wesentliche Vorteile der Simulation, wie z. B. die Berücksichtigung der Unsicherheit bei Risikoanalysen, lassen sich daher bei diesem Beispiel nicht aufzeigen.

### 2. Problemstellung

Bei diesem einfachen Standortproblem stellte sich die Frage, ob ein Marktladen, der einem Einzelhändler von einem Bauträger angeboten wurde, als günstig zu beurteilen ist. Der Standort ist bereits vorgegeben, die Betriebsgröße kann allerdings noch - innerhalb eines Bereiches von 210 bis 310 qm Gesamtfläche bzw. 150 bis 250 qm Verkaufsfläche - beeinflußt werden.

Durch Simulations- bzw. Berechnungsexperimente ist zu untersuchen, wie sich alternative Betriebsgrößen auf die Wirtschaftlichkeit des Ladenprojektes auswirken und welche Betriebsgröße am vorteilhaftesten ist. Da die Betriebsgröße sowohl den Input (Kapitalbedarf, Betriebskosten) als auch den Output (Umsatz) beeinflußt, kann dieses Planungs-

---

In diesem Abschnitt sind alle Darstellungen, Tabellen und Gleichungen fortlaufend numeriert.

problem nur durch eine simultane Betrachtung beider Komponenten befriedigend gelöst werden.

Der Planungszeitraum umfaßt 10 Jahre (1967 bis 1976), da u.a. erst gegen Ende dieses Zeitraumes die Bebauung abgeschlossen ist. Als Entscheidungskriterium findet der Kapitalwert Verwendung, der eine Vergleichbarkeit der zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Zahlungen ermöglicht.

3. Der geplante Laden

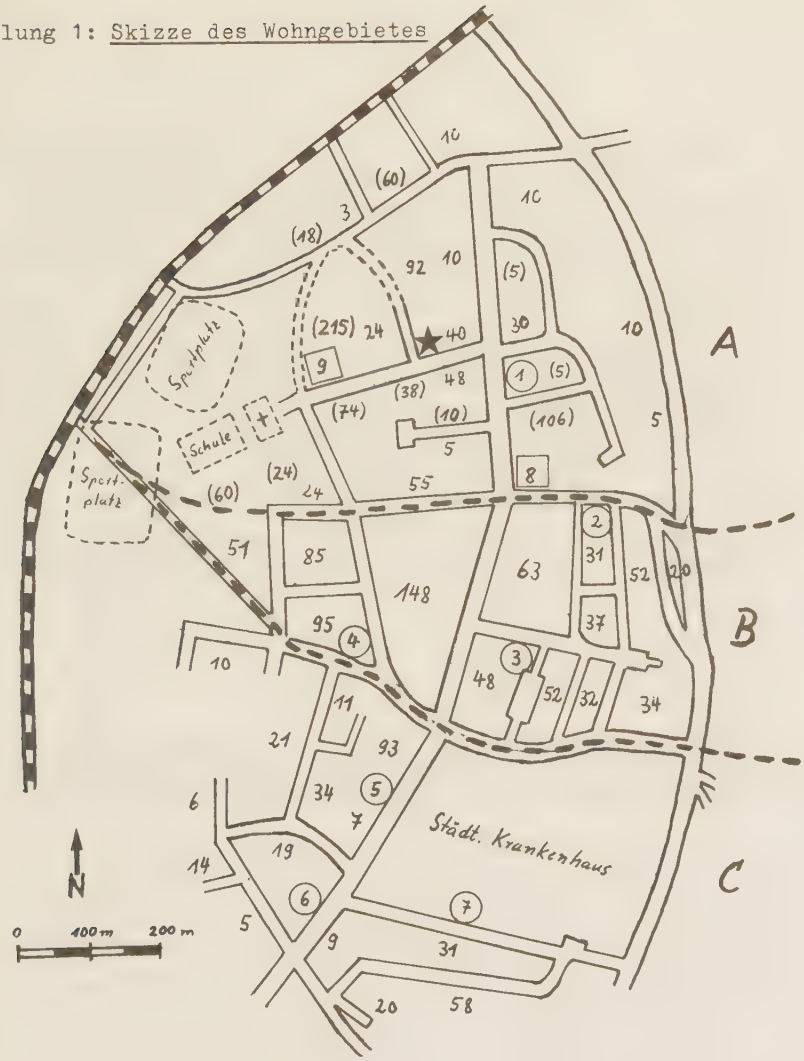
Für den SB-Marktladen werden Betriebsgrößen von 150, 180 und 250 qm Verkaufsfläche in die Planungsüberlegungen einbezogen. Es ist ein Lebensmittel-Vollsortiment vorgesehen, wobei Obst und Gemüse sowie Frischfleisch in Bedienung angeboten werden. Es ist geplant, den Laden modern auszustatten und ihm den Charakter eines gepflegten und fortschrittlichen Lebensmittel-SB-Marktladens zu verleihen. Als Eröffnungstermin war Ende 1966 vorgesehen.

4. Das Marktgebiet

Der Laden ist in einem abgeschlossenen Wohngebiet geplant, das vom Zentrum der Großstadt ca. zwei Kilometer entfernt ist (vgl. Darstellung 1). Das gesamte Wohngebiet wurde in die Zonen A, B und C aufgeteilt.

Das Ladenprojekt liegt im Mittelpunkt des Gebietes A, in dem für die Zukunft weitere 700 Wohneinheiten geplant sind. Es kann damit gerechnet werden, daß die Endausbaustufe spätestens 1976 erreicht ist und die Bebauung sich gleichmäßig auf diesen Zeitraum verteilt. Unmittelbar neben dem vorgesehenen Ladengeschäft ist ein Hochhaus mit 90 Wohnungen geplant, das voraussichtlich bis Ende 1966

Darstellung 1: Skizze des Wohngebietes




Zeichenerklärung:

- ★ Standort des Ladenprojektes
- 25 Zahl der Haushalte
- (12) Zahl der geplanten Wohneinheiten
- ⬚ Geplante Gebäude u. Einrichtungen
- ○ Bestehende Konkurrenzgeschäfte
- □ Geplante Geschäfte u. Dienstleistungsbetriebe

erstellt ist.

Im Gebiet A soll durch Errichtung einer Kirche, einer Schule sowie von Einzelhandels- und Dienstleistungsgeschäften ein Mittelpunkt für das gesamte Wohngebiet entstehen. Im Gebiet B wohnen im östlichen Teil vor allem Rentner (überwiegend Zwei-Personen-Haushalte). Das Gebiet C ist durch eine geringe Bebauungsdichte gekennzeichnet, was durch die zahlreichen Gärten und Einfamilienhäuser bedingt ist. Es handelt sich hierbei vorwiegend um Neubauten.

Aufgrund der sozial-ökonomischen Haushaltsstruktur in den einzelnen Zonen können folgende Verbrauchsausgaben (pro Haushalt im Jahr) für die einzelnen Gebiete geschätzt werden:

Gebiet A : 3 600 DM
Gebiet B : 3 000 DM
Gebiet C : 4 200 DM

Für das gesamte Marktgebiet kann folgendes Marktpotential - für das Sortiment des geplanten Ladens - abgeleitet werden:

| Zone | Zahl der Haushalte 1965 | Verbrauchsvol. pro Haushalt | Marktpotential pro Jahr |
|---|---|---|---|
| A | 265 | 3 600 DM | 0,96 Mill. DM |
| B | 748 | 3 000 DM | 2,24 " " |
| C | 331 | 4 200 DM | 1,39 " " |
| | 1 344 | Marktpotential | 4,59 Mill. DM |

5. Die Konkurrenzsituation

Im gesamten Wohngebiet befinden sich zur Zeit sieben Geschäfte mit Lebensmittelsortiment (Vgl. Darstellung 1 und Aufstellung der Konkurrenzgeschäfte).

Tabelle 1:
Aufstellung der Konkurrenzgeschäfte im Wohngebiet

| Lfd. Nr. 1) | Branche | Verkaufsform | Anzahl der Kassen | geschätzte Verk.fläche (qm) | geschätzter Umsatz/Jahr 2) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bäckerei | B | 1 | 25 | 120 000 |
| 2 | Lebensmittel | SB | 1 | 60 | 400 000 |
| 3 | Lebensmittel | SB,B | 2 | 120 | 1 000 000 |
| 4 | Bäckerei u. Lebensmittel | B | 1 | 60 | 340 000 |
| 5 | Drogerie | B | 1 | 70 | 120 000 |
| 6 | Kiosk | B | - | - | 50 000 |
| 7 | Lebensmittel | B | 1 | 30 | 170 000 |
| | Geschätzter Gesamtumsatz/Jahr: | | | | 2 200 000 |

1) entsprechend der Skizze des Wohngebietes
2) Mit Warenarten des Lebensmittel-Vollsortiments

Der Gesamtumsatz dieser Geschäfte (mit Warenarten des Lebensmittel-Vollsortiments) wird auf 2,2 Mill. DM geschätzt. Unter Zugrundelegung eines Marktpotentials von ca. 4,6 Mill. DM pro Jahr liegt die Abwanderungsquote mit über 50% erheblich über den Durchschnittswerten (ca. 25%).

In der Randzone des Gebietes A ist ein Lebensmittel-SB-Laden mit einer Verkaufsfläche von ca. 300 qm vorgesehen (Laden Nr. 8 in Darstellung 1). Nach den vorliegenden Informationen ist dieses Geschäft von einer Genossenschaft geplant und soll die beiden veralteten Geschäfte (Nr. 2

und 3) ersetzen. Mit der Eröffnung ist zwischen 1970 und 1975 zu rechnen. Die übrigen für die Zukunft vorgesehenen Ladeneinheiten (Nr. 9 u. 10) sind, soweit in Erfahrung gebracht werden konnte, für Dienstleistungsbetriebe vorgesehen.

6. Prognose des Umsatzes

Da an diesem Standort weder Autokunden noch Passanten von Bedeutung sind und nur der Betriebstyp als Entscheidungsvariable in Betracht kommt, lassen sich die Modellbeziehungen wesentlich vereinfachen.

Für die weitere Analyse wird das Marktgebiet in 7 geographische Segmente ($i = 1,\ldots,7$) unterteilt; jedes Segment ist durch eine unterschiedliche Entfernung zum geplanten Standort gekennzeichnet.

Die Anzahl der Haushalte H in den Marktsegmenten i ist für jede Periode t innerhalb des Planungshorizontes ($t = 1,\ldots,10$) zu prognostizieren. Es kann eine lineare Zunahme der Bebauung bis zur Endausbaustufe im Jahre 1975 ($t = 9$) unterstellt werden. Es gilt nach Gleichung (24):

$$(1) \quad H_{ti} = H_{t-1\ i} + \frac{(H_{zi} - H_{oi})}{z_i} \cdot X_i$$

Die Auswahlvariable $X_i$ ist folgendermaßen definiert:

$$X_i = \begin{cases} 1 & \text{für} \quad 1 \leq t \leq z_i \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Die Anzahl der Haushalte beträgt zu Beginn des Planungshorizontes $H_{oi}$, sie wächst in den Segmenten $i = 1,2,3$ bis zum Abschluß der Bebauung im Jahr 1975 ($z = 9$) auf $H_{9i}$. Eine Übersicht dieser Marktdaten gibt Tabelle 2.

Tabelle 2: Marktdaten

| Marktsegment i | Anzahl Haushalte $H_o$ | $H_z$ | z | Entfernung E v. Standort | Verbrauchsausgaben[1] V |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 112 | 150 | 9 | 40 m | 3 600 DM |
| 2 | 227 | 719 | 9 | 190 m | 3 600 DM |
| 3 | 279 | 344 | 9 | 340 m | 3 000 DM |
| 4 | 422 | 422 | 0 | 490 m | 3 000 DM |
| 5 | 188 | 188 | 0 | 640 m | 3 000 DM |
| 6 | 40 | 40 | 0 | 790 m | 4 200 DM |
| 7 | 186 | 186 | 0 | 940 m | 4 200 DM |

1) Stand von 1965

Die Verbrauchsausgaben $V_i$ werden hier innerhalb der Marktsegmente i nicht weiter differenziert: jedem Segment wird ein Durchschnittswert zugeordnet. Aufgrund von Erfahrungswerten kann man mit einer jährlichen Steigerung der Verbrauchsausgaben (für das Lebensmittelsortiment) von 3 % rechnen; dies entspricht einer Wachstumsrate von 1,03. Da die Verbrauchsausgaben V sich auf das Jahr 1965 beziehen, sind sie zunächst auf das Niveau von 1966 zu bringen.

Unter diesen Voraussetzungen läßt sich das Marktpotential M für jedes Marktsegment i und jede Periode t des Planungshorizontes nach Gleichung (23) folgendermaßen berechnen:

$$(2)\quad M_{ti} = H_{ti} \cdot V_i \cdot 1{,}03^{t+1}$$

Um aus dem Marktpotential eine Umsatzprognose abzuleiten, ist der erzielbare Marktanteil zu bestimmen. Unter Beachtung der Erfahrungen bei vergleichbaren Standortfällen wird unterstellt, daß der Marktanteil mit zunehmender Entfernung vom Standort exponentiell abnimmt. Die subjektiv geschätzte Funktion (für die Standardbetriebsgröße = 180 qm) ist in Darstellung 2 abgebildet.

Der prognostizierte Zusammenhang zwischen Marktanteil und Betriebsgröße ist in Darstellung 3 veranschaulicht. Es wird davon ausgegangen, daß mit zunehmender Betriebsgröße der Marktanteil durch abnehmende Zuwachsraten gekennzeichnet ist. Der obere Grenzwert (Sättigungswert) des Marktanteils innerhalb eines primären Einzugsgebietes beträgt 35%; er wird bei einer Verkaufsfläche von 400 qm annähernd erreicht.

Unter diesen Annahmen läßt sich nach Gleichung (22) folgende Marktanteilsfunktion ableiten:

$$(3)\quad m_{il} = 55 \cdot e^{-\frac{E_i}{300}} \cdot \frac{1 - e^{-\frac{Q_l}{100}}}{1 - e^{-\frac{180}{100}}}$$

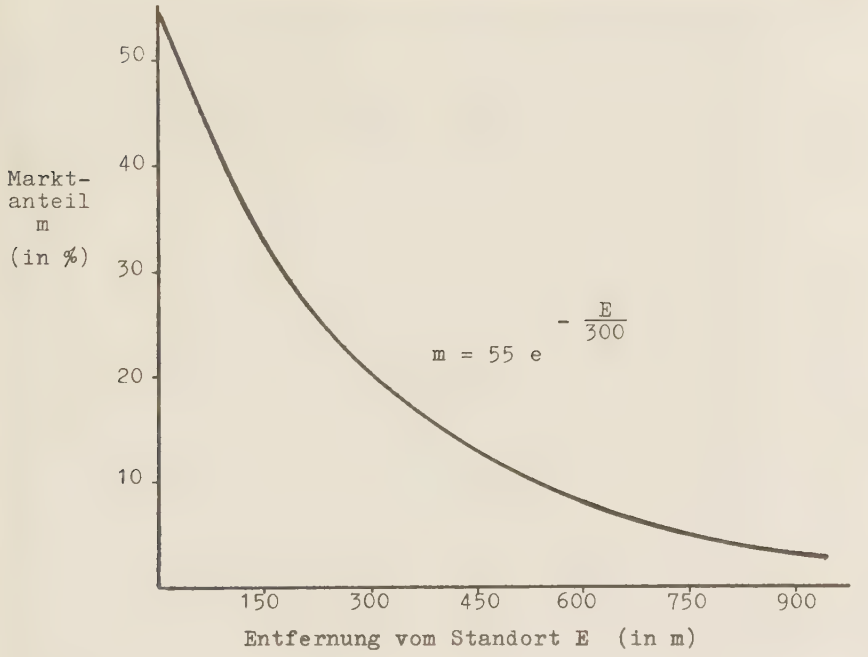
$$= 55 \cdot e^{-\frac{E_i}{300}} \cdot \frac{1 - e^{-\frac{Q_l}{100}}}{0{,}835}$$

Dabei bedeuten die Symbole:

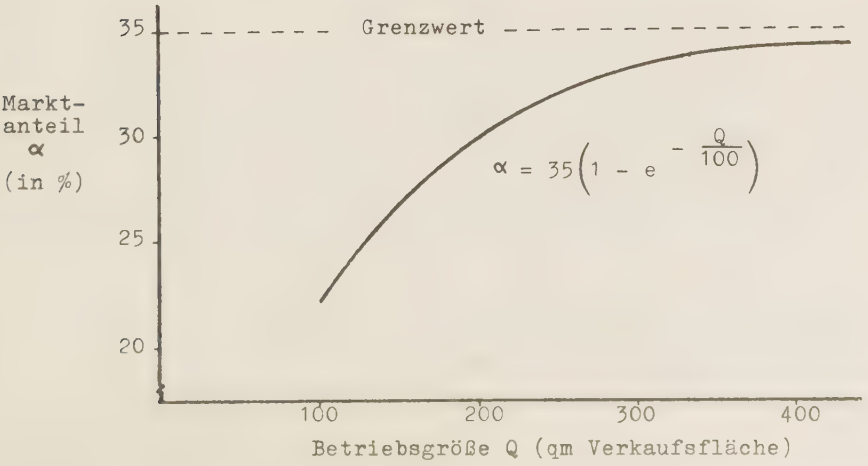
$m_{il}$ Marktanteil (in %) der Betriebsgröße l im Marktsegment i

$E_i$ Entfernung zwischen Segment i und dem geplanten Standort

Darstellung 2: Zusammenhang zwischen Marktanteil und Entfernung vom Standort (Betriebsgröße = 180 qm)




Darstellung 3: Zusammenhang zwischen Marktanteil (bezogen auf ein primäres Einzugsgebiet) und Betriebsgröße



$Q_l$ Betriebsgröße l gemessen an der Verkaufsfläche (in qm)

Aus der Marktanteilsfunktion kann der geschätzte Marktanteil für die einzelnen Marktsegmente und Betriebsgrößen abgeleitet werden (vgl. Tabelle 3).

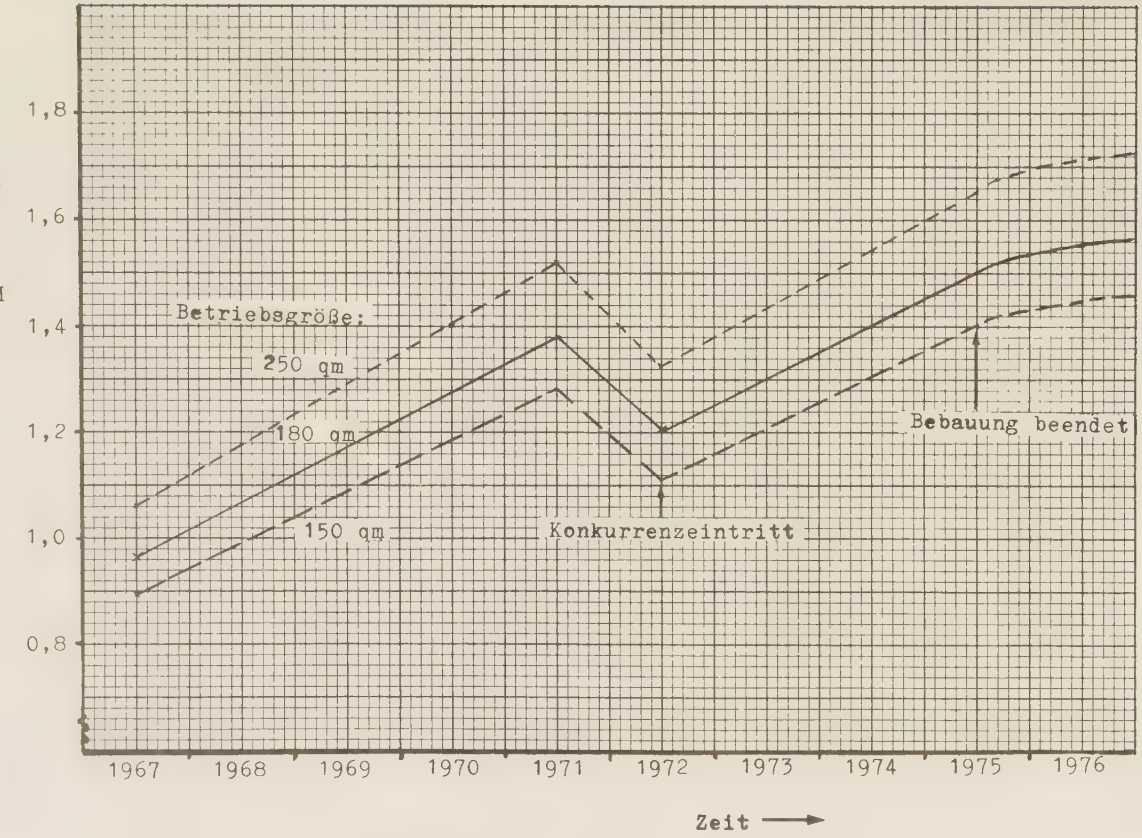
Tabelle 3: Matrix des Marktanteils $m_{il}$ (in %)

| i \ l | | Betriebsgröße (qm) 150 | 180 | 250 |
|---|---|---|---|---|
| Entfernungszone | 1 | 44,9 | 48,2 | 53,0 |
| | 2 | 27,4 | 29,4 | 32,3 |
| | 3 | 16,9 | 18,2 | 20,0 |
| | 4 | 10,2 | 11,0 | 11,1 |
| | 5 | 6,0 | 6,6 | 7,3 |
| | 6 | 3,6 | 3,9 | 4,3 |
| | 7 | 2,3 | 2,5 | 2,7 |

Der Gesamtumsatz U läßt sich für die einzelnen Perioden t und Betriebsgrößen l nach folgender Gleichung aus Marktpotential und Marktanteil ableiten (vgl. auch Darst. 4):

$$(4) \quad U_t = \sum_{i=1}^{7} M_{ti} \cdot \frac{m_{il}}{100} \cdot g$$

Dabei stellt g einen Korrekturfaktor dar, durch den die Zunahme der Konkurrenzintensität bei Eröffnung des Ladens Nr. 8 (vgl. Darstellung 1) Berücksichtigung findet; es wird unterstellt, daß der Marktanteil dadurch um 20 % zu-




Darstellung 4 : Umsatzprognose

rückgeht. Da ab 1972 (t = 5) mit dem Konkurrenzeintritt gerechnet werden muß, gilt für den Korrekturfaktor g:

$$g = \begin{cases} 1 & \text{für} \quad t \leq 5 \\ 0{,}8 & \text{für} \quad t > 5 \end{cases}$$

Es gilt nach Ungleichung (21) folgende Absatzrestriktion:

$$U_{t1} \leq 10000 \cdot Q_1$$

Hierbei wird eine maximale Raumleistung von 10 000 DM (pro qm im Jahr) unterstellt; dieser Wert wurde aus den Daten vergleichbarer SB-Läden gewonnen. Der prognostizierte Umsatz kann Darstellung 4 entnommen werden.

## 7. Prognose von Kapitalbedarf und Kosten

Der Kapitalbedarf und die Kosten wurden für jede einzelne Betriebsgröße ermittelt. Einige dieser Werte waren in etwa bekannt, so z. B. die Miete pro qm; die übrigen Größen wurden unter Verwendung von Kennzahlen sowie der Daten eines vergleichbaren Ladengeschäftes geschätzt. Die prognostizierten Werte können den folgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 4: Kapitalbedarf

| Kapitalbedarf für: | Betriebsgröße 1 (in qm) 150 | 180 | 250 |
|---|---|---|---|
| Einrichtungsinvestitionen | 111 000 DM | 128 000 DM | 163 000 DM |
| Lagerbestand | 40 000 DM | 45 000 DM | 58 000 DM |
| Sonstiges Umlaufvermögen | 4 000 DM | 5 000 DM | 7 000 DM |
| Kapitalbedarf $A_o$ | 155 000 DM | 178 000 DM | 228 000 DM |

Tabelle 5: Kostenprognose (Kosten pro Jahr in DM)

| Kostenarten | Betriebsgröße (in qm) 150 | 180 | 250 |
|---|---|---|---|
| Abschreibungen auf Einrichtungen (12%) | 13 300 DM | 15 400 DM | 19 600 DM |
| Zinsen auf Anlagen (7%) | 3 900 DM | 4 500 DM | 5 700 DM |
| Zinsen auf Warenbest.(7%) | 3 100 DM | 3 500 DM | 4 900 DM |
| Kapitalkosten | 20 300 DM | 23 400 DM | 30 200 DM |
| Miete | 18 300 DM | 22 000 DM | 30 500 DM |
| Werbung u. Verpackung | 7 000 DM | 8 000 DM | 10 000 DM |
| Kraftfahrzeug | 3 000 DM | 3 000 DM | 3 000 DM |
| sonst. fixe Kosten (Energie, Raumkosten, Versicherungen) | 27 000 DM | 30 000 DM | 36 000 DM |
| Personalkosten der Mindestbesetzung | 30 000 DM | 30 000 DM | 30 000 DM |
| fixe Kosten ohne Kapitalkosten, K | 85 300 DM | 93 000 DM | 109 000 DM |
| Variable Kosten (teilweise Personalkosten, Umsatzsteuer u.a.), k | 8,7 % | 8,6 % | 8,4 % |

Die Betriebshandelsspanne wurde für alle 3 Betriebsgrößen auf 21 % geschätzt, wobei die Handelsspanne eines vergleichbaren Betriebstyps als Richtwert diente; die Wareneinstandskosten machen somit einen Anteil von 79 % des Umsatzes aus. Die Ausgaben A lassen sich für die einzelnen Betriebsgrößen 150, 180, 250 qm (l = 1, 2, 3) als Funktion des Umsatzes darstellen, es gilt:

$$(6) \qquad A_{tl} = K_l + U_t \, (k_l + 0{,}79)$$

Dabei symbolisieren K die fixen Kosten und k die variablen Kosten ohne Wareneinstandskosten. Es wird unterstellt, daß steigende Kosten durch eine Erhöhung der Betriebshandelsspanne kompensiert werden können.

8. Ableitung des Kapitalwertes

Der Kapitalwert Z ist gleich der Summe der zum Kalkulationszinsfuß r abgezinsten (diskontierten) Differenz aus dem Umsatz U sowie den Ausgaben A; es gilt:

$$(7) \qquad Z_l = \sum_{t=1}^{\bar{t}} \frac{U_{tl} - A_{tl}}{(1 + r)^t} - A_{ol}$$

Da eine Kapitalrendite von mindestens 8 % erwirtschaftet werden soll, wird der Kalkulationszinsfuß auf 0,08 festgelegt. Tabelle 6 zeigt den Cash-Flow ($U_t - A_t$) der 3 betrachteten Betriebsgrößen. Es zeigt sich, daß das Ladenprojekt mit einer Verkaufsfläche von 250 qm ab der dritten Periode den höchsten Kapitalrückfluß aufweist; es erfordert allerdings auch den höchsten Kapitalbedarf (vgl. Tabelle 4). Unter Verwendung von Gleichung (7) erhält man

Tabelle 6: Cash-Flow in Abhängigkeit von der Betriebsgröße

| Periode t | Cash-Flow (in 1000 DM) bei einer Betriebsgröße von: | | | Abzinsungsfaktor für |
|---|---|---|---|---|
| | 150 qm | 180 qm | 250 qm | r = 0,08 |
| 1 | 25 | 26 | 24 | 0,93 |
| 2 | 36 | 40 | 39 | 0,86 |
| 3 | 49 | 52 | 53 | 0,79 |
| 4 | 61 | 66 | 67 | 0,74 |
| 5 | 72 | 78 | 82 | 0,68 |
| 6 | 52 | 56 | 61 | 0,63 |
| 7 | 63 | 68 | 72 | 0,58 |
| 8 | 75 | 80 | 85 | 0,54 |
| 9 | 87 | 93 | 99 | 0,50 |
| 10 | 93 | 99 | 107 | 0,46 |

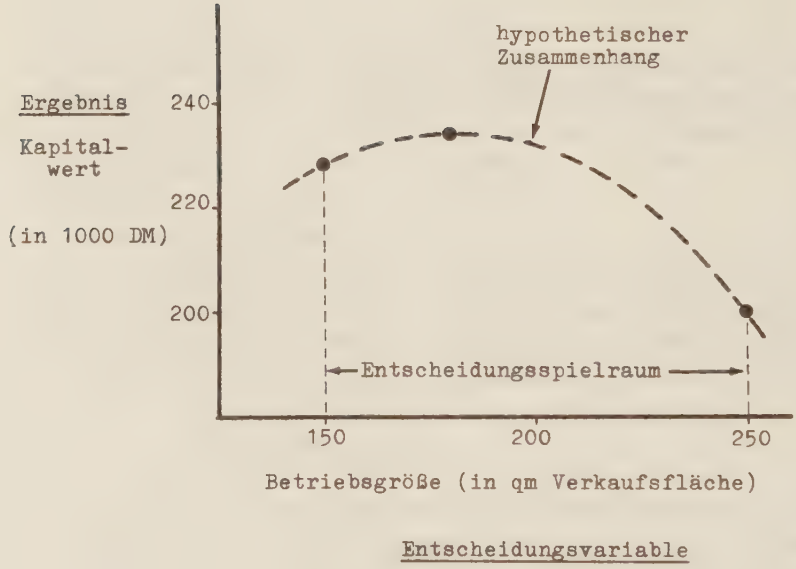
für die einzelnen Standortalternativen folgende Kapitalwerte:

Betriebsgröße 150 qm : 228 000 DM
Betriebsgröße 180 qm : 234 000 DM
Betriebsgröße 250 qm : 201 000 DM

Der Kapitalwert entspricht der Kapitalfreisetzung, die neben der geforderten Mindestverzinsung von 8 % erwirtschaftet wird. Für jede betrachtete Standortalternative

Darstellung 5: Der berechnete Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und Kapitalwert

● bedeutet: durch Berechnungsexperimente gewonnene Ergebnisse



sind die Voraussetzungen für einen positiven Kapitalwert gegeben.

Die Alternative mit einer Verkaufsfläche von 180 qm erreicht den größten Kapitalwert. Das Ladenprojekt mit einer Verkaufsfläche von 250 qm erzielt eine geringere Kapitalfreisetzung; diese Standortalternative weist aber dennoch eine Reihe von Vorzügen auf: sie entspricht dem Trend zu größeren Betriebseinheiten mit breitem Sortiment und kann daher in Zukunft mit einer günstigeren Wettbewerbssituation rechnen. Außerdem sind bei dieser Betriebsgröße gegen Ende des Planungshorizontes noch Kapazitätsreserven und somit Umsatzreserven vorhanden, während die übrigen Betriebsgrößen sich bereits ihrer Kapazitätsgrenze nähern. Für eine Auswahl der günstigsten Standortalternative sind derartige Überlegungen in den Entscheidungsprozeß einzubeziehen.

Der berechnete Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und Kapitalwert ist in Darstellung 5 aufgezeigt. Unter den gemachten Modellannahmen sowie den geschätzten Daten liegt eine Betriebsgröße von 180 qm im optimalen Bereich; bei Betriebsgrößen über 2oo qm nimmt der Kapitalwert ab.

Derartige Ergebnisse stellen eine anschauliche Entscheidungshilfe dar. Der Entscheidungsträger kann - unter Abwägung zusätzlicher qualitativer Gesichtspunkte - eine fundierte Entscheidung treffen.

## VI. Charakterisierung des Simulationsmodells

Das hier vorgestellte Modell sollte an einem konkreten Beispiel den Aufbau eines Simulationsmodells zur Standortplanung im Einzelhandel aufzeigen. Das Modell wurde für Supermärkte entwickelt, weil für diese Betriebstypen die Planungsprobleme noch relativ überschaubar sind und für Teilzusammenhänge bereits empirische Daten und Untersuchungen vorliegen. Das Modell eignet sich dazu, die mutmaßlichen Konsequenzen formulierter Standortalternativen zu untersuchen. Daneben können aber auch - im Rahmen einer Sensibilitätsanalyse - die Einflüsse unsicherer Inputparameter auf das voraussichtliche Ergebnis (den Kapitalwert) einer Standortalternative getestet werden.

Um mit dem Modell Berechnungsexperimente durchzuführen, ist im allgemeinen eine Computersimulation erforderlich, da stochastische, dynamische und nichtlineare Zusammenhänge zu beachten sind. So ist z. B. zur Ableitung des Risikoprofiles einer Standortalternative das Modell mit ca. 400 Datenkonstellationen je Faktorenkombination durchzurechnen.

Die Anforderungen an die planungsrelevanten Daten hängen vor allem vom Detaillierungsgrad ab, mit dem das Marktgebiet segmentiert wird, weiterhin von der Anzahl der berücksichtigten Entscheidungsvariablen sowie von der Länge des Planungszeitraumes. In manchen Entscheidungssituationen wird eine weniger differenzierte Betrachtung ausreichen, als sie im obigen Modell durch die Indizes zum Ausdruck kommt.

Das Modell besteht zum überwiegenden Teil aus Definitionsgleichungen, welche komplexe Globalgrößen (wie z. B. das Marktpotential) aus überschaubaren, leicht

schätzbaren Parametern ableiten. In die Marktanteilsfunktion gehen indirekt Hypothesen über das Kaufverhalten der Konsumenten ein, die auf Erfahrungswerten und einem begrenzten empirischen Material beruhen; sie sind im Anwendungsfall zu überprüfen. Es handelt sich um folgende Hypothesen:

1. Der in einem Marktsegment erzielbare Marktanteil nimmt mit zunehmender Entfernung (oder abnehmender Erreichbarkeit) zwischen Segment und Verkaufspunkt exponentiell ab.

2. Bei einer Vergrößerung der Betriebsgröße ist - ab einem bestimmten Schwellenwert - der Marktanteil (bezogen auf ein Marktsegment) durch abnehmende Grenzerträge gekennzeichnet; er nähert sich asymptotisch einer Sättigungsgrenze.

Die hierdurch bedingten Funktionsverläufe lassen sich durch Parameterwahl an die individuellen Standortgegebenheiten anpassen.

Das Modell ermöglicht aufgrund der Marktanteilsfunktion eine differenzierte Gewichtung der einzelnen Marktsegmente hinsichtlich ihres Beitrages zum Umsatz; der Einfluß der Bevölkerungsverteilung innerhalb des Einzugsgebietes (das Bevölkerungsmuster) wird dadurch im Modell entsprechend berücksichtigt.

Die Anpassung der Betriebsgröße an das Marktpotential eines Ortes ist für die Standortplanung im Einzelhandel von besonderer Bedeutung. Dabei ist zu beachten, daß Betriebsgrößenvariationen sowohl den Umsatz als auch die Kosten und den Kapitalbedarf beeinflussen. Das Simulationsmodell berücksichtigt diese gegenläufigen Komponenten; dadurch wird ein "Herantasten" an optimale Betriebsgrößen möglich.

Kaufkraftzu- und Kaufkraftabwanderungen können im Modell durch die Wahl der Marktparameter berücksichtigt werden, und zwar durch die Parameter der Marktanteilsfunktion, die Passantenfrequenz sowie den Autokundenanteil. Zahlreiche Zusammenhänge, die bei Standortproblemen wesentlich sein können, wurden im Modell nicht oder nur unzureichend gelöst und bieten Ansatzpunkte für Modellerweiterungen, z. B. der Einfluß von Autokunden und Passanten auf den Umsatz, der Zusammenhang zwischen Konkurrenzintensität und Marktanteil sowie die Interdependenzen zu Zentrallager, Fuhrpark und Filialnetz bei Filialunternehmungen.

# FÜNFTER TEIL:

## ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Anwendung der Simulation zur Standortoptimierung von Einzelhandelsbetrieben dargestellt. Ausgehend von der Bedeutung der Standortentscheidung für den Einzelhandel wurde anschließend ihre Problemstruktur modellanalytisch dargestellt. Einer kurzen Analyse der gegenwärtig angewandten Verfahren zur Standortoptimierung folgte eine ausführliche Erörterung des Verfahrens der Simulation sowie der einzelnen Phasen eines Simulationsexperimentes zur Standortoptimierung. Besonderes Gewicht wurde dabei auf die Analyse des Systemzusammenhangs, auf die Modellbildung und Parameterschätzung sowie auf den Optimierungsvorgang mittels Berechnungsexperiment gelegt. Schließlich konnte am Beispiel eines Simulationsmodells zur Standortplanung das Verfahren konkretisiert werden.

Die wesentlichen Überlegungen und Folgerungen, die im Laufe dieser Untersuchung angestellt wurden, sollen an dieser Stelle noch einmal herausgestellt werden:

1. Die Standortplanung bildet eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg einer Ladeneinzelhandlung, da durch Standortentscheidungen die Bandbreite des zukünftigen Umsatzes sowie der Kosten determiniert wird.

2. Im Rahmen der Standortentscheidung sind neben dem Standort auch der Betriebstyp sowie die Betriebsgröße wichtige Gestaltungsvariable, da diese drei Aktionsparameter im Wirkungsverbund den Erfolg eines Standortobjektes bestimmen.

3. Die vorhandenen Lösungsansätze zur Standortplanung und -optimierung im Einzelhandel sind zum größten Teil deterministische und statische Modelle, welche die Unsicherheit und den langfristigen Wirkungshorizont der Standortentscheidung nicht berücksichtigen. Es finden vorwiegend analytische Verfahren Verwendung, welchen enge Grenzen hinsichtlich der verarbeitbaren Modellstruktur gesetzt sind.

4. Die Simulation mit Hilfe von modernen Rechenanlagen hat sich bereits als wirksames Instrument zur Analyse und Optimierung komplexer betriebswirtschaftlicher Systeme bewährt, so z. B. bei Warteschlangen - und Lagerdispositionsproblemen. Sie bietet sich daher als Hilfsmittel zur Optimierung von Standortentscheidungen im Einzelhandel an.

5. Ein Simulationsexperiment umfaßt mehrere Phasen, ausgehend von der Analyse des Systems, der Modellkonstruktion sowie der Parameterschätzung bis zur Planung und Durchführung von Berechnungsexperimenten.

6. Voraussetzung für die Entwicklung eines Simulationsmodells ist eine Analyse des zu untersuchenden Standortproblems, wobei das komplexe Gesamtsystem zunächst in überschaubare Teilsysteme zerlegt wird, die sich in ihrer Struktur sowie in ihren Beziehungen zum Gesamtsystem analysieren lassen. Aus einer Synthese der Subsysteme kann schließlich ein Modell des Gesamtsystems strukturiert werden.

7. Bereits bei der Konstruktion des Simulationsmodells ist zu beachten, daß nur meßbare oder schätzbare Inputgrößen (unabhängige Variable) im Standortmodell Verwendung finden; hierzu sind auch subjektive Schätzwerte, insbesondere Wahrscheinlichkeitsvorstellungen von Experten, zu rechnen.

8. Jene Parameter des Simulationsmodells, die von zahlreichen quantitativen sowie qualitativen Einflußfaktoren abhängen und die sich deshalb nur schwer prognostizieren lassen (wie z.B. Verhaltensparameter), können häufig aus Analogiefällen der zu untersuchenden Standortalternativen abgeleitet werden, da das Analogon ein (reales) Modell des entsprechenden Untersuchungsobjektes darstellt.

9. Aufgrund der Inputparameter, die stochastischer und dynamischer Natur sein können, lassen sich mit einem adäquaten Standort-Simulationsmodell die voraussichtlichen Konsequenzen von Standortalternativen prognostizieren, wobei auch das Risikoprofil der Alternativen darstellbar ist.

10. Durch Berechnungsexperimente kann der Entscheidungsträger die mutmaßlichen Konsequenzen von Standortalternativen mit Hilfe des Simulationsmodells "durchspielen" ("simulieren"). Durch diesen Prozeß der Informationsgewinnung wird die Auswahl einer optimalen oder zumindest befriedigenden Standortalternative ermöglicht. Der Entscheidungsträger ist selbst in den Optimierungsprozeß integriert.

11. Die Simulation kann daher das unternehmerische Moment nicht ersetzen; sie ermöglicht aber, die Konsequenzen von Standortentscheidungen transparenter zu machen. Da alle Modellhypothesen und Modellparameter explizite zu formulieren sind, lassen sich die Ergebnisse objektiv überprüfen.

In Zukunft werden sicher auch für die Standortplanung im Einzelhandel computergestützte Simulationsmodelle herangezogen. Voraussetzung hierfür ist, daß man flexible Modelle entwirft, die sich an individuelle Problemerfordernisse anpassen lassen und die dennoch repetitiv genutzt werden können; nur dann erscheint der hohe Aufwand für Systemanalyse, Modellkonstruktion und Programmierung gerechtfertigt. Derartige Simulationsmodelle müssen außerdem leicht zu erweitern sein, so daß - ausgehend von einfachen Lösungen - das Modell bei zunehmender empirischer Erfahrung verbessert werden kann. Es muß auch möglich sein, das Modell entsprechend den Hypothesen und Vorstellungen ("impliziten" Modellen) der Experten und Manager, welche Standortentscheidungen vorbereiten oder treffen, anzupassen.[1)]

Ein Simulationsmodell, das diesen Ansprüchen genügt, kann dennoch immer nur für einen Teil der Aspekte, die bei der Standortplanung im Einzelhandel von Bedeutung sind, Informationen liefern. Allerdings wird durch die Möglichkeiten moderner Computer und neuer Werkzeuge der Marktforschung sowie der Modellanalyse der Anteil der quantifizierbaren Zusammenhänge vergrößert. So läßt sich z. B. - wie oben gezeigt wurde - das Risiko einer Standortalternative mittels Simulationsanalyse teilweise quantifizieren und graphisch veranschaulichen, während bei konventionellen Standortuntersuchungen das Risiko nur intuitiv berücksichtigt wird.

Ein Teil der Zusammenhänge und Kriterien entzieht sich jedoch der Quantifizierbarkeit und erfordert daher die Kreativität und Intuition des Entscheidungsträgers. Man denke

---

1) Vgl. zu den Anforderungen an computergestützte Simulationsmodelle: Szyperski, N., u.a., a.a.O., insbes. S. 28 ff.

z.B. an die Konzipierung neuer Betriebs- und Standorttypen, an den Einfluß der Ladenatmosphäre auf das Einkaufsverhalten der Konsumenten oder an Konkurrenzreaktionen auf Standortentscheidungen. Die Simulation kann daher nur ein Hilfsmittel innerhalb des Optimierungsprozesses darstellen, welches die mutmaßlichen quantitativen Konsequenzen von Standortalternativen aufzeigt und dadurch eine Voraussetzung für optimale Standortentscheidungen schafft.

Anhang

## Ableitung von Marktanteilsfunktionen für Supermärkte

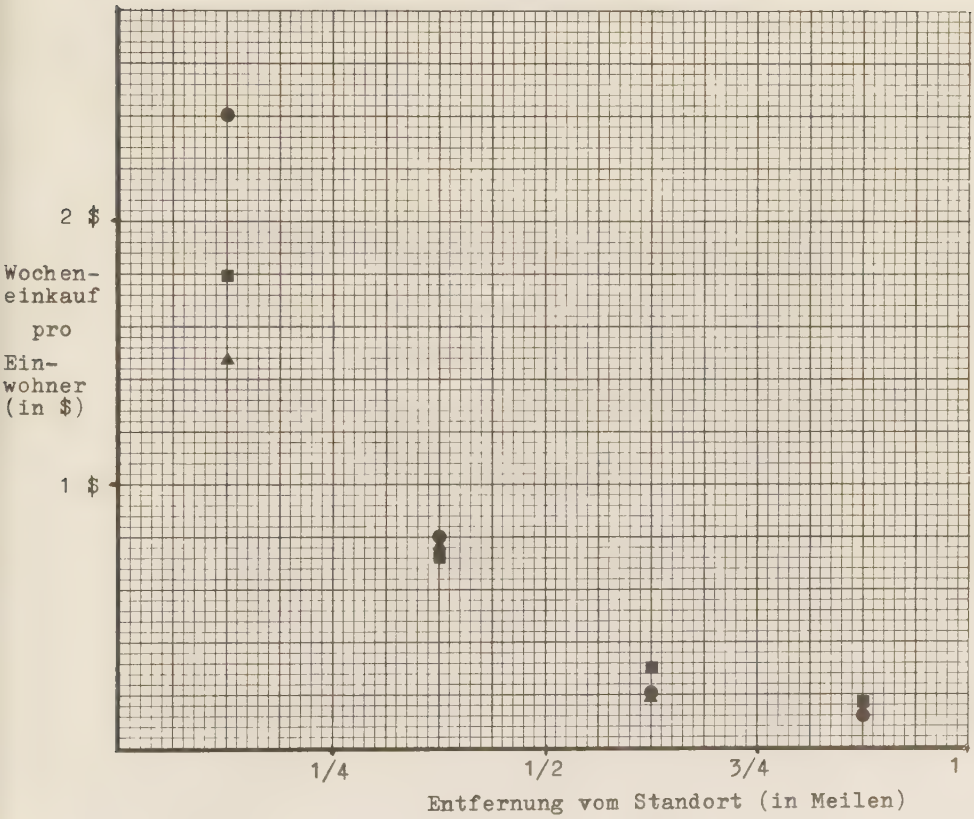
In den folgenden Beispielen (Darstellungen 1 - 7) ist der Zusammenhang zwischen Marktanteil und Entfernung vom Standort (die Marktanteilsfunktion) an Hand empirischer Daten von Supermärkten graphisch dargestellt. Es zeigt sich, daß der Marktanteil mit zunehmender Entfernung exponentiell abnimmt; der Zusammenhang läßt sich daher auf logarithmischem Papier (halblogarithmisches Netz) durch eine Gerade approximieren.

Die ausgewerteten Marktdaten sind den jeweils genannten Veröffentlichungen entnommen. Sie basieren auf Stichprobenergebnissen, die mit dem customer-spotting-Verfahren gewonnen wurden; eine Ausnahme bildet der SB-Marktladen (Darstellungen 6, 7) bei dem eine Auswertung der Rabattbücher erfolgte.

Die Darstellungen 1 - 5 beziehen sich auf 3 vergleichbare (analoge) amerikanische Supermärkte vom Typ eines Nachbarschafts-Marktes. Die Betriebsgrößen liegen zwischen 9000 und 13000 sq. ft. Der Autokundenanteil beträgt bei Supermarkt II 73 %, bei Supermarkt I u. III je 57 %. Abweichungen zwischen den Daten der Vergleichsläden lassen sich zum Teil durch mangelnde Analogien erklären. Supermarkt I, der im Nahbereich einen überdurchschnittlichen Marktanteil erzielt, trifft hier auf eine geringere Konkurrenzintensität als die übrigen Supermärkte.

Die Darstellungen 6 u. 7 beziehen sich auf Daten eines deutschen SB - Marktladens mit einer Verkaufsfläche von ca. 200 qm. Der Laden liegt in einer Wohnstraße eines Ortes mit ca. 60.000 Einwohnern.

Darstellung 1: Einkaufsbetrag pro Einwohner (in $/Woche) in den einzelnen Entfernungszonen

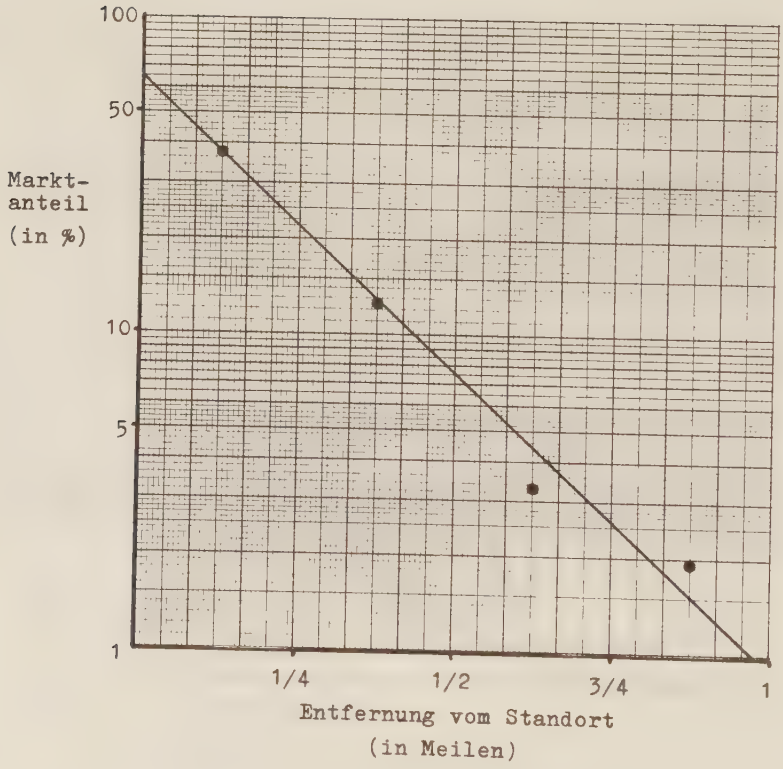



Verwendete Symbole:

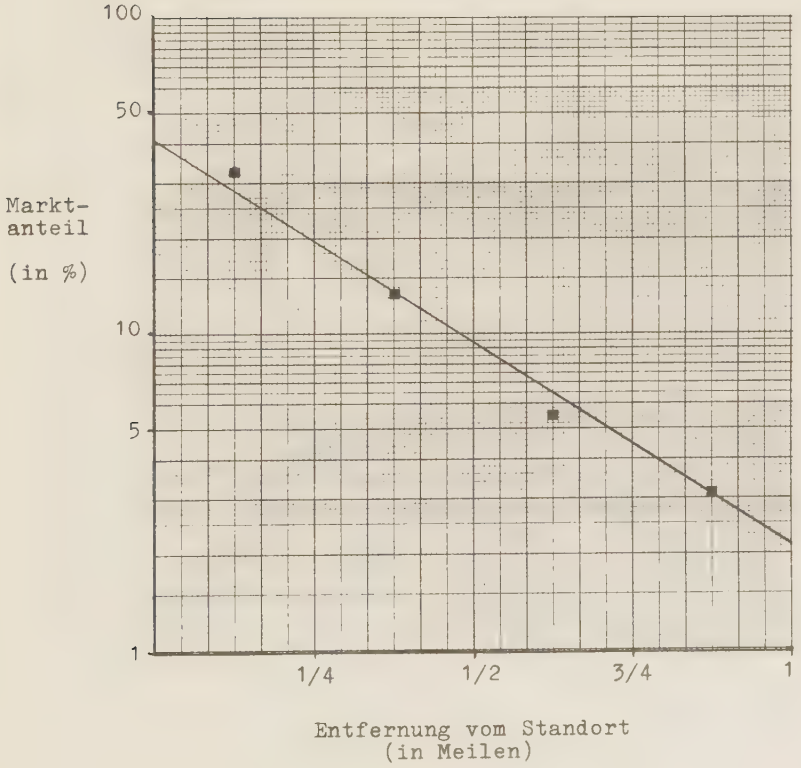
- ● Supermarkt I
- ■ Supermarkt II
- ▲ Supermarkt III

Quelle: Eigene Darstellung aufgrund der empirischen Werte von drei vergleichbaren (analogen)Supermärkten veröffentlicht in: Applebaum, W., Analog Method,a.a.O., S. 234-239.

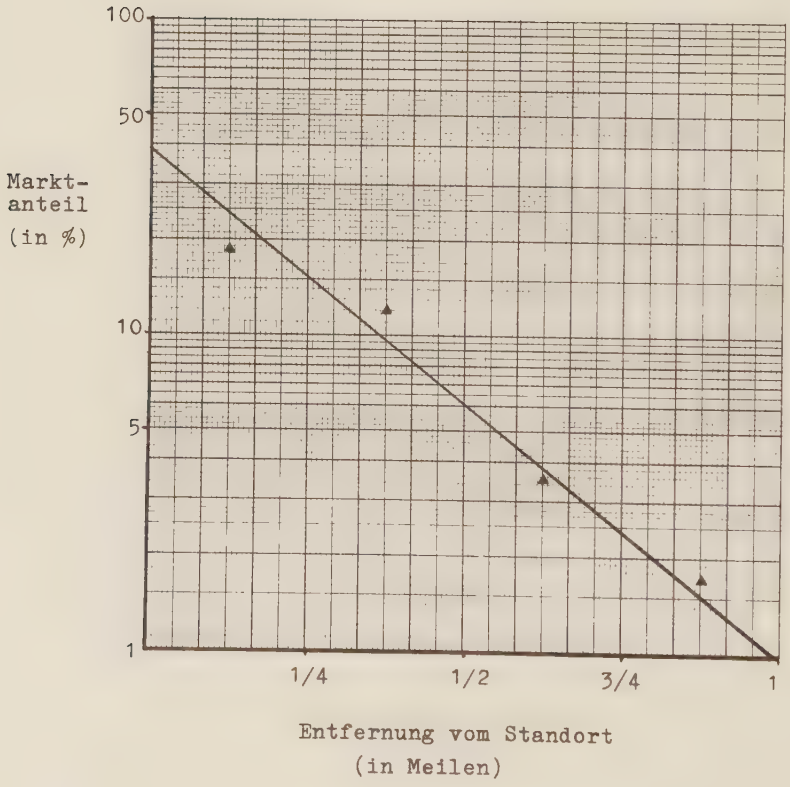
Darstellung 2: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort bei Supermarkt I



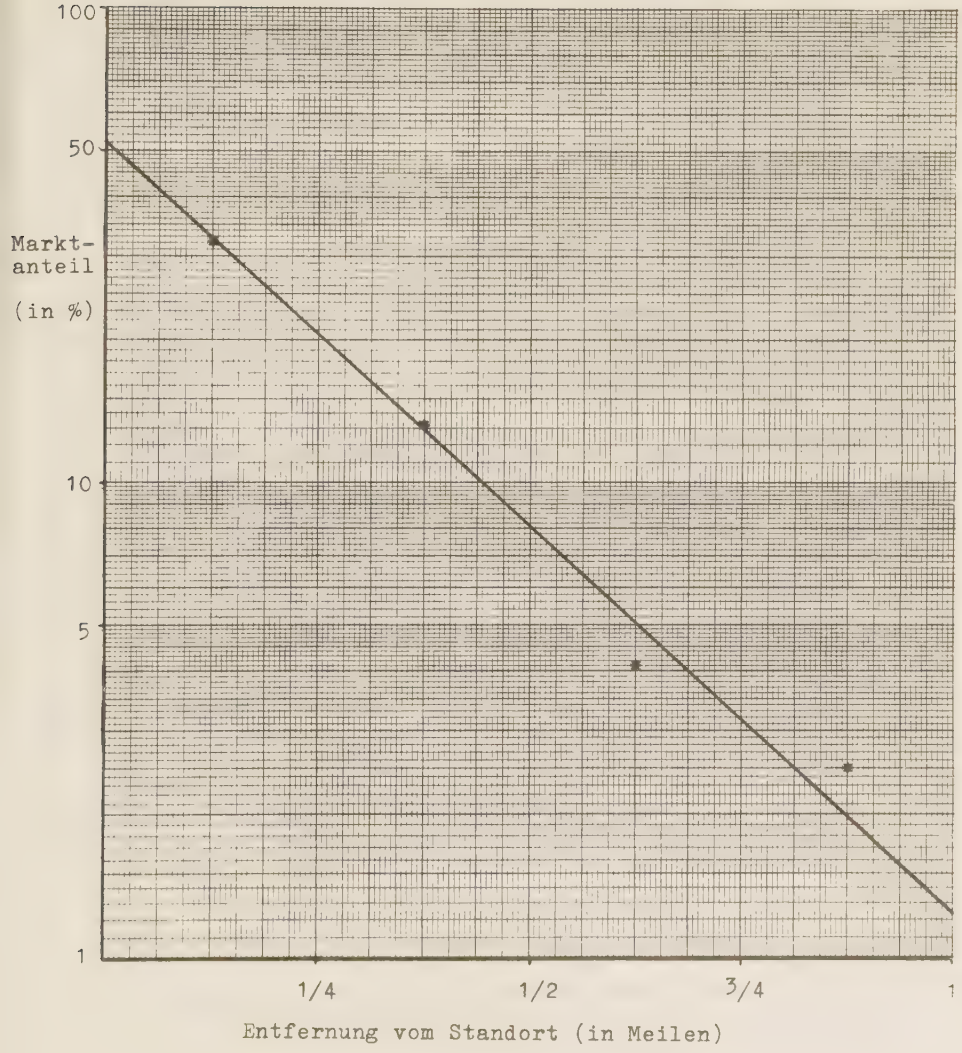
Darstellung 3: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort bei Supermarkt II



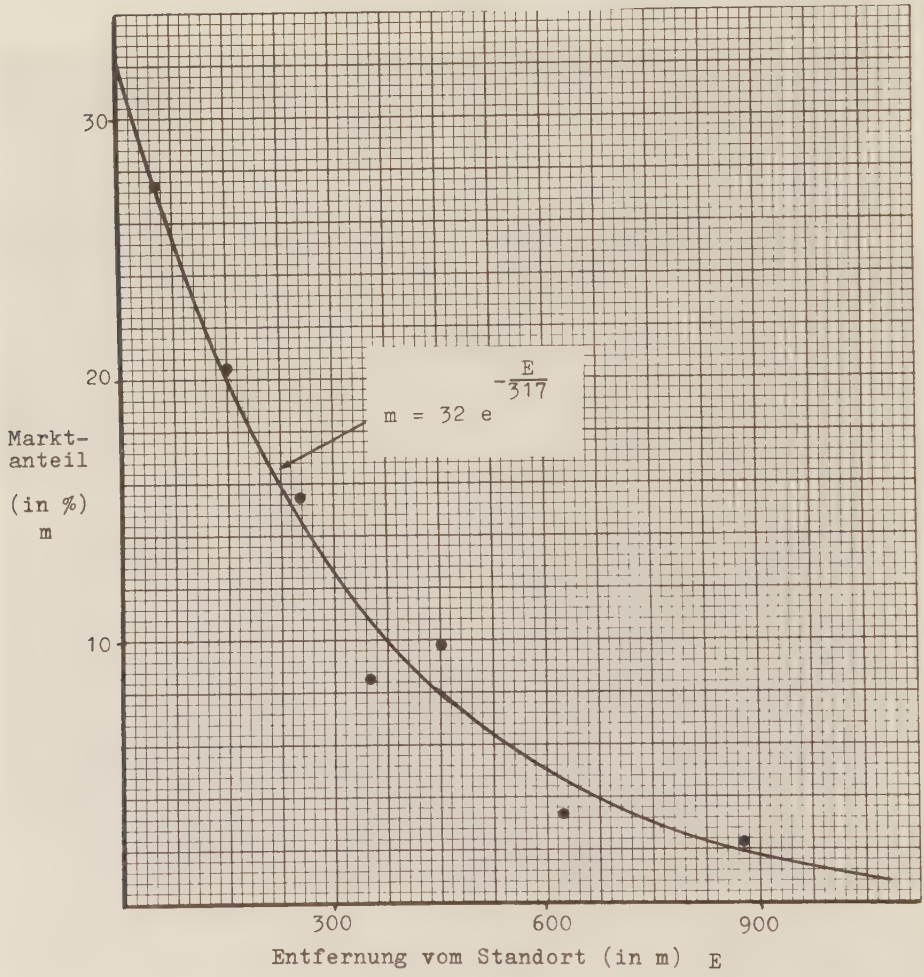
Darstellung 4: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort bei Supermarkt III



Darstellung 5: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort (Durchschnittswerte der 3 Vergleichsläden)

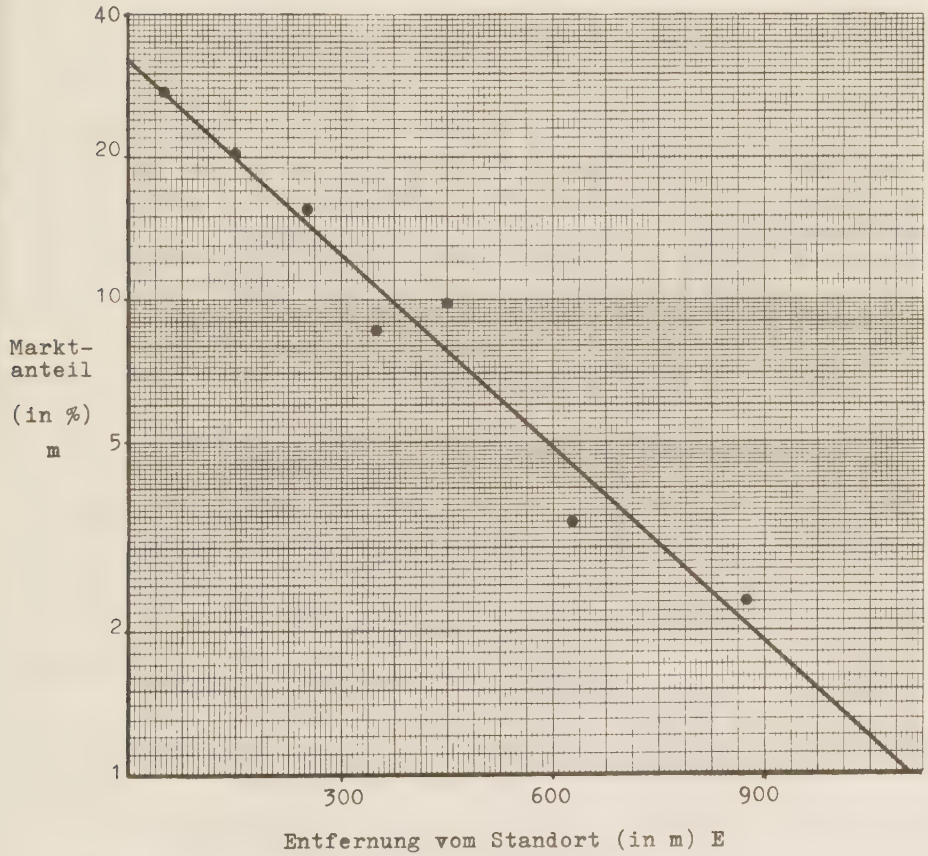


Darstellung 6: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort bei einem SB-Marktladen




Quelle: Eigene Auswertung der Daten bei: o.V., Umsatzsteigerung schon nach einem halben Jahr, in: Die Lebensmittel-Zeitung Nr. 33 vom 19. 8. 1966, S. 4.

Darstellung 7: Zusammenhang zwischen Marktanteil und der Entfernung vom Standort bei einem SB-Marktladen
(Darstellung 6 im logarithmischen Papier)



## Literaturverzeichnis

### 1. Bücher

Ackoff, R.L., Sasieni, M.W.; Fundamentals of Operations Research, New York, London, Sydney 1968.

Alderson, W., u. Shaphiro, S.J.: Marketing and the Computer, Readings, Englewood Cliffs 1963.

Albach, H.: Wirtschaftlichkeitsrechnung bei unsicheren Erwartungen, Köln und Opladen 1959.

Applebaum, W., u.a.: Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading, Massachusetts, Menlo Park California, London, Don Mills, Ontario 1968.

ders., Store Location Strategy Cases, Reading, Massachusetts, Menlo Park California, London, Don Mills, Ontario 1968.

Behrens, K.C.: Der Standort der Handelsbetriebe, Köln und Opladen 1965.

Bloech, J.: Optimale Industriestandorte, Würzburg - Wien 1970.

Bonini, C.P.: Simulation of Information and Decision Systems in the Firm, Englewood Cliffs 1963.

Brandt, H.: Investitionspolitik des Industriebetriebs, 2. Aufl., Wiesbaden 1964.

Buzzel, D.R.: Mathematical Models and Marketing Management, Boston 1964.

Deutsch, R.: System Analysis Techniques, Englewood Cliffs, N.J. 1969.

Dichtl, E.: Die absatz- und kostenwirtschaftliche Prüfung eines Investitionsobjektes im Einzelhandel, Berlin 1969.

Donelly, J.H.: Ivancevich, J.M., Analysis of Marketing Decisions, Homewood, Illinois 1970.

Gordon, G.: System Simulation, Englewood Cliffs, N.J. 1969.

Gümbel, R., Brauer, K.M., Liebmann, H.P., Müller-Hagedorn, L.: Unternehmensforschung im Handel, Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten mathematischer Verfahren der Unternehmensforschung in Warenhandelsbetrieben, Schriftenreihe des Gottlieb Duttweiler Instituts, No. 41, Rüschlikon-Zürich 1969.

Hammersley, J.M., Handscomb, D.C.: Monte Carlo Methods, New York 1964.

Hanssmann, F.: Operations Research Techniques for Capital Investment, New York, London, Sydney 1968.

Heinen, E.: Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen. Das Zielsystem der Unternehmung, 2. Aufl., Wiesbaden 1971, (Zitierweise: Zielsystem).

- Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 3. verb. Aufl., Wiesbaden 1970, (Zitierweise: Einführung).

Hertz, D.B.: New Power for Management. Computer Systems and Management Science, New York usw. 1969.

Kalussis, D.: Betriebslehre des Einzelhandels, Köln und Opladen 1960.

Klaus, G.: (Hrsg.), Wörterbuch der Kybernetik, 2. Aufl., Berlin 1968.

Klein, K.H.: Heuristische Entscheidungsmodelle. Neue Techniken des Programmierens und Entscheidens für das Management, Wiesbaden 1971.

Koller, H.: Simulation und Planspieltechnik. Berechnungsexperimente in der Betriebswirtschaft, Wiesbaden 1969.

Koreimann, D.S.: Methoden und Organisation von Management-Informations-Systemen, Berlin, New York 1971.

Kosiol, E.: Warenkalkulation in Handel und Industrie, 2. Aufl., Stuttgart 1953.

Koxholt, R.: Die Simulation, ein Hilfsmittel der Unternehmensforschung, München, Wien 1967.

Kreyszig, E.: Statistische Methoden und ihre Anwendungen, Göttingen, 1965.

Magee, J.F.: Industrial Logistics. Analysis and Management of Physical Supply and Distribution Systems, New York, San Francisco, Toronto, London, Sydney 1968.

Markin, J.R., Jr.: Retailing, Concepts, Institutions and Management, New York 1971.

Markin, R.J., Jr.: Retailing Management. A Systems Approach, New York, London 1971.

Martens, H.R., Allen, D.R.: Introduction to Systems Theory, Columbus, Ohio 1969.

Massy, F., u.a.: Stochastic Models of Buying Behavior, Cambridge, Massachussets and London 1970.

Mertens, P.: Simulation, Stuttgart 1969.

Montgomery, D.B., Urban, G.L.: Management Science in Marketing, Englewood Cliffs, N.J. 1969.

Nauer, E.: Standortwahl und Standortpolitik im Einzelhandel. Methoden der Unternehmungs- und Geschäftsflächenplanung für Supermärkte, Kleinpreisgeschäfte, Diskontgeschäfte, Warenhäuser und Facheinzelhandel, Schriftenreihe des Forschungsinstituts für Absatz und Handel an der Hochschule St. Gallen, Bd. 14, Bern und Stuttgart 1970.

Naylor, H.T., Balintfy, J.L., Burdick, D.S., Kong Chu: Computer Simulation Techniques, New York, London, Sydney 1966.

- Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, New York, London, Sydney, Toronto 1971.

Nelson, R.L.: The Selection of Retail Locations, New York 1958.

Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H.: Marketing. Ein entscheidungstheoretischer Ansatz, 4. neubearbeitete und erweiterte Auflage der Einführung in die Lehre von der Absatzwirtschaft, Berlin 1971, (Zitierweise: Marketing).

Nieschlag, R.: Binnenhandel und Binnenhandelspolitik, Berlin 1959.

Pfanzagl, J.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik I u. II, 2. Aufl., Berlin 1964 und 1966.

Rachmann, J.D.: Retail Management Strategy, Selected Readings, Englewood Cliffs, N.J. 1970.

Sach, L.: Statistische Auswertungsmethoden, Berlin, Heidelberg, New York 1968.

Sasieni, M., Yaspan, A., Friedman, L.: Methoden und Probleme der Unternehmensforschung. Operations Research, Würzburg 1967.

Schneider, E.: Wirtschaftlichkeitsrechnung, 7. verbesserte und erweiterte Aufl., Tübingen, Zürich 1968.

Schneider, J.: Die Kostenrechnung im Lebensmitteleinzelhandel, Freiburg im Breisgau 1968.

Stern, M.E.: Marketing Planning: a systems approach, New York 1966.

Tietz, B.: Konsument und Einzelhandel, Strukturwandlungen in der Bundesrepublik Deutschland von 1950 bis 1975, Frankfurt a.M. 1966.

- Standort- und Geschäftsflächenplanung im Einzelhandel. Ein Beitrag zur regionalen Handelsforschung, Schriftenreihe des Gottlieb Duttweiler-Instituts No. 42, Rüschlikon-Zürich 1969, (Zitierweise: Standort- und Geschäftsflächenplanung).

Walther, A.: Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, 1. Bd., Der Betrieb, Zürich 1947.

Wittmann, W.: Unternehmung und unvollkommene Information, Köln und Opladen 1959.

Wurth, R.: Die Bewertung der Filialstandorte von Einzelhandelsfilialunternehmungen, Schriften zur Handelsforschung, Hrsg. E. Sundhoff u.a., Nr. 42, Köln und Opladen 1970.

Zopp, H.: Differenzierungsgründe der Leistung bei gleichgearteten Einzelhandelsbetrieben, Schriften zur Handelsforschung, Hrsg. E. Sundhoff u.a., Nr.31, Köln und Opladen 1965.

2. Aufsätze in Sammel- und Nachschlagewerken:

Applebaum, W. u. Cohen, S.B.: Guideposts to Store Location Strategy, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, With Emphasis on Super Markets, Massachusetts usw., 1968, S.29-42.

Applebaum, W., u. Spears, R.F.: How to Measure Store Trade Area, in: Applebaum, W. u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading, Massachusetts usw., 1968, S. 206-214.

Applebaum, W.: Advanced Methods for Measuring Store Trade Areas and Market Penetration, in: Applebaum, W., Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading, Massachusetts usw., 1968, S. 217-227.

- Store Characteristics and Operating Performance, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Supermarkets, Reading, Massachusetts 1968, S. 48-51.

- The Analog Method for Estimating Potential Store Sales, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading, Massachusetts usw., 1968, S. 232-243, (Zitierweise: Analog Method)

- The Profit "S-Curve", in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading , Massachusetts usw. 1968, S. 42-48.

- Urban Retailing, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading, Massachusetts usw., 1968, S. 101-110.

Cohen, B., u. Applebaum, W.: Major Considerations in Evaluating a Store Site in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Super Markets, Reading, Massachusetts usw., 1968, S. 83-98.

Coskun Sumli, A.: Interrelationship Between the Market Segments and the Buyer Behavior, in: Rachman, D.J. (Hrsg.) Retail Management Strategy, Englewood Cliffs, New Yersey 1970, S.97-112.

Green, H.L.: The Retailer's Objectives in Choosing a Store Site, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research, With Emphasis on Super Markets, Massachusetts usw., 1968, S. 55-58.

Gümbel, R.: Die Abbildung von Standortproblemen einer Filialunternehmung in einem polyselektiven Standortmodell, in: Gümbel, R., u.a. Unternehmensforschung im Handel, Schriftenreihe des Gottlieb Duttweiler-Instituts No.41, Rüschlikon-Zürich 1969, S. 195-223.

Kiviat, J.P.: Simulation Languages, in: Naylor, H.T., Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, New York usw., 1971, S. 4o6-489.

Kornblau, C., Baker, L.G.: A Guide to Evaluating Competition, in: Applebaum, W., u.a., Guide To Store Location Research With Emphasis on Supermarkets, Reading, Massachusetts usw., 1968, S. 128-139.

Liebmann, H.P.: Das empirische Erscheinungsbild von Standortentscheidungen in Lebensmittelfilialunternehmungen, in: Gümbel, R., u.a., Unternehmensforschung im Handel, Schriftenreihe des Gottlieb Duttweiler-Instituts, No. 41, Rüschlikon - Zürich 1969, S. 225-25o, (Zitierweise: Das empirische Erscheinungsbild von Standortentscheidungen).

- Ziel und Aufbau des Forschungsprojektes "Die Optimierung der Standortwahl in Filialunternehmungen". Die Analyse der relevanten Literatur und die Abbildung der Planungssituation in einem monoselektiven Standortmodell, in: Gümbel, R., u.a., Unternehmensforschung im Handel, a.a.O., S. 125-190, (Zitierweise: Standortwahl).

Nieschlag, R.: Ausbau des industriellen Rechnungswesens und Erstarkung des Handels. Kooperation oder Kampf?, in: Betriebsökonomisierung durch Kostenanalyse, Absatzrationalisierung und Nachwuchserziehung, Festschrift für R. Seyffert, hrsg. v. E. Kosiol u.a., Köln und Opladen 1958, S. 1o7-125.

3. Aufsätze in Zeitschriften und Zeitungen

Adler, L.: Systems Approach to Marketing, in: HBR, Nr. 3 (Mai-Juni), 1967, S. 1o5 - 118.

Applebaum, W.: Methods for Determining Store Trade Areas, Market Penetration, and Potential Sales, in: Journal of Marketing Research, Vol. III, Mai 1966, Nr. 2, S.127-141.

Bucklin, L.P.: Competitive Impact of a New Supermarket, in: Journal of Marketing Research, Vol. IV, November 1967, S. 356-361.

Euler, M.: Die Nachfrage privater Haushalte unterschiedlicher Größe und Einkommensverhältnisse nach Nahrungs- und Genußmitteln. Ergebnis der Einkommens- und Verbraucherstichprobe 1962/63 in: Wirtschaft und Statistik 1965, S. 654-665.

Evely, W.R.: Motorisierte Kunden sind mobile Kunden, in: gdi topics, 1971, H. 6, S. 27-32.

Gutenberg, E.: Zur neueren Entwicklung der Wirtschaftlichkeitsrechnung, in: ZfdgSt., 108 Bd., 1952, S.630-645.

Hammann, P.: Entscheidungsmodelle in der betriebswirtschaftlichen Theorie, in: ZfbF, 21. Jg. N.F., 1969, S. 457-467.

Henksmeier, K. H., u. Menzen, B., Bedeutung der Geschäftslage, in: SuS, 1967, H. 11, S. 14-18.

ders., u. Menzen, B.: Hoher Nonfood-Anteil in SB-Läden kleinerer Orte, Auswertung des Jahresbetriebsvergleichs 1968 für SB-Filialen, in: SuS, 1969, H. 11, S. 30-36.

ders.: Standortforschung und Standortanalysen in Deutschland, in: SuS, 1966, H. 7, S. 14-17

- Standortforschung für Supermärkte von 1970, in: SuS, 1964, H. 7, S. 5-8.

Hertz, D.B.: Risk Analysis in Capital Investment, in: HBR, Nr. 1 (Jan.-Febr.), 1964, S. 95-106.

Huff, L.D.: Defining and Estimating a Trading Area, in: Journal of Marketing, Vol. 28, No 3, Juli 1964, S. 34-38.

Irmscher, K.: Simulation als Ausweg, in: data report, 1969, H. 4, S. 2-6.

Koch, H.: Das Wirtschaftlichkeitsprinzip als betriebswirtschaftliche Maxime, in: ZfhF, N.F., 3. Jg., 1951, S. 160 - 170.

Koller, H.: Simulation als Methode in der Betriebswirtschaft, in: ZfB, 36. Jg., 1966, S. 95-110.

Omar Ibrahim, B.C.: Standortanalyse ohne Erfolg?, in: RH, 1965, H. 2, S. 3-6.

Pfaffenberger, U., u. Wiegert, R.: Zur Bestimmung des optimalen Standortes eines Einkaufszentrums, in: Ufo, Bd.9, 1965, S. 120-131.

Schiemenz, B.: Die mathematische Systemtheorie als Hilfe bei der Bildung betriebswirtschaftlicher Modelle, in: ZfB, 4o. Jg., 1970, S. 769-786.

Tietz, B.: Neue Methoden der Standortplanung im Einzelhandel, in: gdi-topics, 1970, No. 1, S. 25-33 (Zitierweise: Neue Methoden der Standortplanung).

Uehr, E.: Inventur-Mankos und Rentabilitätskontrollen in Filialen, in: SuS, 1965, H. 3, S. 36-40.

Wagner, H.: Was bedeuten Autokunden für große Lebensmittel-SB-Läden? (Teil 2), in: SuS, 1963, H. 11, S.34-40.

Wickern, J.: Raumkosten in Theorie und Praxis, in: SuS, 1964, H. 4, S. 6-13.

o.V.: Der US-Supermarkt von morgen, in: RH, 1965, H.2, S. 50-51

- Discount am Denner-Modell: Mit 4,36 Prozent Personalkosten, in: Lebensmittel-Zeitung vom 5. März 1971, S. 44-48.

- Einfluß von Gemeindegröße und -struktur auf den Einzugsbereich von SB-Läden, Kleinstädte als Standorte von Großraumläden, in: SuS, 1967, H.11, S. 5-8.

- Ein Zentrum für den Nahbedarf, in: MM, 1970, Nr. 12, S. 16-20.

- Explosive Sortimentsentwicklung. Ergebnisse der 7. ISB-Sortimentsbreitenerhebung in SB-Filialen der Konsumgenossenschaften und Filialbetriebe, in: SuS, 1970, H. 5, S. 3-15.

o.V.: Forciertes Investitionstempo, in: Wirtschaftswoche 25. Jg., 1971, Nr. 29 vom 16.7., S. 106.

- Neue Werte für die Einrichtungskosten von SB-Läden, in: Handels-Rundschau, Edeka Verlagsgesellschaft Hamburg, 1966, H. 2, S. 100-103.

- Standortwahl für Marktläden, in: Der Lebensmittel-Großhandel, 1965, H. vom 18. Febr., S. 8-9.

- Überlegungen vor der Standortwahl von Großläden im Lebensmittel-Einzelhandel, in: SuS, 1961, H. 11, S. 6-9.

- Umsatzerwartungen, Ladengröße und Personaleinsatz, in: FfSB, 1962, H. 8, S. 27-28.

- Woher Verbrauchermärkte ihren Umsatz nehmen, in: RH, 1968, H. 6, S. 2-8.

- Zur Bestimmung des Kaufkraftabflusses in geplanten Wohnsiedlungen, in: FfM Mitteilungen, hrsg. von der Forschungsstelle für den Handel, Berlin, N.F., August/September 1963 Nr. IV 8/9 S. 1-4.

4. Broschüren und Manuskripte

Kellerer, H.: Theorie und Technik des Stichprobenverfahrens. Eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung auf soziale und wirtschaftliche Massenerscheinungen, 3. Aufl., München 1963.

LaLonde , J.B.: Differentials in Supermarket Drawing Power, Marketing and Transportation Paper No. 11, Bureau of Business and Economic Research, Graduate School of Business Administration Michigan State University, East Lansing, Michigan 1962.

Rist, K.N.: Marktanalyse für ein Nachbarschaftszentrum. Hilfsmittel für die moderne Marktgestaltung, hrsg. vom Club zur Pflege des Erfahrungsaustausches über Moderne Markt Methoden, München 1966.

Schmidt, H.: Praktische Investitionsrechnung bei Unsicherheit (Manuskript), Vortrag gehalten auf der 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unternehmensforschung (DGU) vom 6. bis 8. Oktober 1965 in Mannheim.

Szyperski, N., u.a.: Modellgestützte Management-Informationssysteme in den USA-Erfahrungen und Entwicklungstendenzen - hrg. v. Grochla, E. u. Szyperski, N., Arbeitsbericht des BIOFA an der Universität zu Köln, Arbeitsbericht Nr. 71/1, Köln 1971.

Treichel, P.: Methodisch arbeiten mehr verdienen. Die Anwendung von Kennzahlen im Lebensmittel-Einzelhandel, Frankfurt/M. 1964.

o.V.: McKinsey-General Foods Study. Die wirtschaftliche Leistung des US-Lebensmittelhandels, veröffentlicht von der General Foods Corporation, Oktober 1963, übersetzt vom Institut für Selbstbedienung Köln, o.O., o.J.

- Verkaufen, Verdienen, hrsg. von der Rationalisierungsgemeinschaft des Handels, Köln 1965.

## Lebenslauf

Am 4. 8. 1940 wurde ich als Sohn des selbständigen Kaufmanns Willy Dreßler und seiner Ehefrau Luise, geb. Schweizer, in Fürth/Bay. geboren.

Von 1946 bis 1951 besuchte ich die Volksschule in Fürth. Die Oberstufenreife legte ich 1958 an der Oberrealschule in Fürth ab; anschließend besuchte ich das Wirtschaftsgymnasium in Nürnberg und schloß 1961 mit der Reifeprüfung ab. Im Anschluß daran wurde ich für 18 Monate zur Bundeswehr eingezogen.

Im Sommersemester 1963 schrieb ich mich an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt a.M. für das Fach Betriebswirtschaft ein. Ab Sommersemester 1964 setzte ich mein Studium an der Ludwig-Maximilians-Universität in München fort und erwarb im Juli 1968 den Grad des Diplom-Kaufmanns.

Seit Oktober 1968 bin ich bei der Firma Siemens in München im Bereich Datenverarbeitung beschäftigt und befasse mich mit der Entwicklung von handelsorientierten Programmsystemen.

Peter Dreßler